Die Mundtheile der Orthoptera.

Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie.

Von Prof. Dr. J. Muhr.

Wie die Natur überhaupt als das unmittelbar Gegebene den Forschungsgeist des Menschen zuerst reizte, so lenkte auch das Volk der Insecten frühzeitig die Aufmerksamkeit auf sich.

Manchen Namen von Mitgliedern dieser Wesen haben die Alten uns überliefert und selbst ihre charakteristische Bezeichnung verdankt die Abtheilung weder dem Mittelalter noch der Neuzeit, sondern dem Vater der Naturgeschichte, Aristoteles, dessen eminentes Genie sie treffend *ἔντομα* i. e. insecta nannte.

Sobald aber die Kerfe Gegenstand genauerer Beobachtung wurden, und namentlich auch ihre Lebensweise Interesse zu erregen begann, konnte den Forschern nicht entgehen, dass die einen vorzugsweise auf feste, die andern auf flüssige Nahrung angewiesen sind.

Es liess sich wohl erwarten, dass die Organe, welche die Aufnahme so verschiedener Stoffe besorgen, in ihrer Form und Entwickelung verschieden sein werden, eine Annahme, die durch spätere Analysen volle Bestätigung fand.

Johann Christian Fabricius[1] (1748—1808) war der erste, der sich das Studium der Mundtheile zur Aufgabe stellte und nach ihrer Verschiedenheit die Ordnungen (die er fälschlich Classen nannte) bestimmte. Vor ihm hatte man, wie es in der Natur der Sache lag, leichter zu beobachtende Organe, namentlich die Flügel als Eintheilungsgrund gewählt (Aristoteles[2], Linné[3]).

Hatte Fabricius die Insecten als Mandibulata und Haustellata einander gegenübergestellt, so geschah dies in ähnlicher Weise von Clairville[4], der jene broyeurs ou dentés, diese suceurs ou édentés nannte.

Diese Bezeichnung lässt deutlich erkennen, dass man die eine Abtheilung ebenso durch den Besitz der Mandibeln charakterisirt wähnte, wie die andere durch deren Mangel. An eine nähere Beziehung beider in Form und Verbindung allerdings so ganz verschiedenen Arten von Mund-

theilen dachte man nicht, obwohl die Natur selbst auf einen Zusammenhang dadurch hinwies, dass gewisse Abtheilungen der Kerfe mit entschieden saugenden Mundtheilen in früheren Entwicklungsstadien ebenso entschieden kauende besitzen — Lepidoptera —.

Es waren somit die Arbeiten des Fabricius in dieser Richtung noch nicht erschöpfend. Auch das von ihm aufgestellte System konnte einer strengen Classification nicht genügen, da er bei derselben blos auf einerlei Organe Rücksicht nahm, und Theile, die keine Analogie hatten, als verwandt, verwandte aber als verschieden hinstellte.

Er hatte aber durch seine Arbeiten auf Organe aufmerksam gemacht, die in ihren Verschiedenheiten zur Unterscheidung von Gruppen und namentlich Gattungen vorzüglich geeignet waren. Sein unsterbliches Verdienst lag wie bei dem Reformator der Naturgeschichte darin, dass er selbst einen ganz neuen Weg betrat und hiemit auch seine Nachfolger in eine neue Bahn lenkte.

Die oben angedeuteten Mängel, die sich bei Fabricius noch vorfinden, zu beheben, sowie das von jenem begonnene Werk fortzuführen und in mancher Beziehung selbst zu vollenden, unternahm mit glänzendem Erfolg Savigny[5]. Er zeigte, wie die Mundtheile aller Insecten aus denselben constituirenden Theilen zusammengesetzt sind, wie aber diese selbst verschiedene Formen und Entwicklungsstufen erlangen und in verschiedener Weise sich verbinden nach den Functionen, die auszuüben sie bestimmt sind.

Will man sich einen genauen Einblick in das Wesen der Bildung der Mundtheile verschaffen, so wird man die Mundtheile der beissenden Insecten zum Ausgangspunkte wählen müssen, weil bei ihnen die einzelnen Theile nicht blos eine grössere Regelmässigkeit der Formen zeigen, sondern auch freier neben einander stehen. Sie umlagern die Mundöffnung von beiden Seiten, von oben, sowie von unten und hinten her und bestehen aus: der Oberlippe oder Lefze (labrum superius), den zwei Oberkiefern (mandibulae), den zwei Unterkiefern (maxillae) und der Unterlippe (labrum inferius). Mit Ausnahme der unpaaren Oberlippe sind sie paarige Anhangsorgane des Kopfes, morphologisch unter einander und mit den übrigen Anhängen der Unterseite der Körpersegmente übereinstimmend. Diese Ansicht wurde zuerst von Oken ausgesprochen, von Brullé begründet und weiter ausgeführt. —

Unterlag es zunächst keiner besonderen Schwierigkeit, die Identität der Mandibeln und Maxillen mit den Gliedmassen des thorax darzuthun, so gelang es der fortschreitenden Forschung auch die Unterlippe auf

download www.biologiezentrum.at

ein Kieferpaar zurückzuführen, das allerdings um des besonderen Zweckes willen, dem zu dienen es bestimmt ist, Modificationen erfahren hat.

Diese Beziehung wurde von Oken, Savigny und Leach erkannt. Auch Erichson theilt diese Anschauung, wenn auch mit einigen wesentlichen Abweichungen, welche uns ohnehin später noch beschäftigen werden.

Die Oberlippe*) bedeckt als hornige Platte von verschiedener Gestalt die Mundhöhle von oben und ist mittelst einer Gelenkhaut beweglich am Kopfschilde befestigt. Fabricius und Illiger nannten diesen Theil clypeus; die Benennung labrum legte dieser einem nur selten vorhandenen häutigen Anhang am Vorderrande der eigentlichen Oberlippe bei, wie er bei einigen Aderflüglern (Hylaeus) vorkommt.

Wenn die Oberlippe auch functionell den Mundtheilen beigezählt werden muss, so geht Brullé doch zu weit, wenn er auch in morphologischer Beziehung eine Uebereinstimmung behauptet.

Unter der Oberlippe ganz oder nur theilweise von ihr bedeckt liegt das erste Kieferpaar, die Mandibeln, in Gestalt zweier hornigen, auf der Innenseite häufig gezähnten Haken. Sie sind immer einfach und tragen niemals einen gegliederten Anhang. Mit ihrem breiten Grunde sind sie an den Wangen mittelst zweier Fortsätze so eingelenkt, dass sie sich nur wagerecht gegen einander bewegen können. Der untere Fortsatz — der Kiefer in seiner natürlichen Lage gedacht — hat die Form eines Gelenkkopfes und greift in eine entsprechende Gelenkpfanne, während der obere eine sattelförmige Ausbuchtung zeigt, in welcher ein entsprechender Fortsatz der Kopfbedeckung eingelenkt ist.

Das zweite und zugleich entwickeltste Kieferpaar, die Maxillen, ist unter und hinter den Mandibeln eingefügt. Die Unterkiefer sind zarter gebaut, zeigen aber eine ähnliche Bewegung wie die Oberkiefer. Von diesen unterscheiden sie sich auch dadurch, dass sie stets aus mehreren Theilen zusammengesetzt sind, die wir nun genauer betrachten müssen, da wir derselben auch bei der Deutung der Unterlippe benöthigen. Jeder Unterkiefer wird durch ein schmales, quer liegendes Stück, die Angel (cardo, pars basalis) an der Kehle eingelenkt. Von ihr läuft der Theil nach vorne, der den übrigen Abschnitten als Stütze dient und deshalb auch den Namen Stamm (stipes) führt. An der Aussenseite desselben beobachtet man auf einem bisweilen von ihm deutlich abgesetzten Stücke, der Schuppe (squama), einen gegliederten Anhang, den Kiefertaster (palpus

*) Zur Erläuterung der Lage der Mundtheile diene die Fig. 1 auf Taf. I, welche den Kopf von Forficula minor von der untern Seite vergrössert darstellt.

maxillaris), während von der Innenseite zwei Fortsätze, Laden (malae seu laminae) entspringen, die als äussere (mala seu lamina externa) und innere (mala seu lamina interna) unterschieden werden. Die Innenlade ist mit dem Stamme fest verwachsen und liegt nach innen und unten dem Munde zugekehrt. Ihr obliegt das eigentliche Kaugeschäft, weshalb sie sich auch durch eine festere Consistenz, sowie nicht selten durch den Besitz von Zähnen und Borsten auf der Innenseite auszeichnet. Die am Stamme beweglich eingefügte Aussenlade rückt nach oben und steht in ihrer Function dem Taster näher. Haben wir nun die Theile angeführt, die an den Unterkiefern vorkommen können, so soll damit noch keineswegs behauptet werden, dass sie auch an den Maxillen sämmtlicher Kerfe zu finden seien.

Unter und hinter den Unterkiefern ist die Unterlippe an der Kehle durch eine Gelenkhaut befestigt; sie bildet den Abschluss der Mundöffnung von unten und hinten her. Ihre Abschnitte kennen zu lernen, sowie deren Bezeichnung und Bedeutung festzustellen wird unsere nächste Aufgabe sein.

Das an der Kehle eingelenkte erste Stück (submentum Newp., support Savigny, fulcrum Kirby) ist eine verschieden gestaltete Platte, gewöhnlich der am meisten chitinisirte Theil des ganzen Apparats. Erichson nennt dasselbe Kinn (mentum), welche Bezeichnung auch wir künftig anwenden wollen.

Die obere Seite desselben wird von der untern Wand des vorderen Endes des oesophagus bekleidet, während die obere Wand sich an die Oberlippe anheftet. Auf diese Weise kann der Zugang in die Speiseröhre leicht offen gehalten werden; er wird erweitert, wenn die Ober- und Unterlippe sich etwas von einander entfernen, zumal wenn auch noch die Kiefer auseinanderweichen, da der oesophagus auch theilweise mit diesen zusammenhängt. Dieser Ueberzug kann bei besonderer Entwicklung als lappen- oder polsterartiges Organ das Kinn, ja selbst die ganze Unterlippe überragen. Savigny bezeichnete es dann als hypopharynx und findet ganz richtig das Analogon in dem allerdings nur selten vorhandenen, häutigen Rand der Oberlippe, dem epipharynx (appendiculum Kirby). Vermöge seiner Lage und Beschaffenheit kann der hypopharynx als wichtiges Hilfsorgan für die Beförderung der Nahrung in den Verdauungscanal fungiren und dieses Moment sichert ihm auch in so vielen Fällen eine nicht unbedeutende Entwicklung. Die eben angegebene Function soll auch die Rechtfertigung enthalten, wenn wir die Bezeichnung Zunge (ligula) auf dieses Organ beschränken, während andere dieselbe dem ganzen an den Vorderrand des Kinns sich anschliessenden Theil beilegen. Aus dieser Darstellung geht aber zugleich hervor, dass die ligula, wenn sie auch

download www.biologiezentrum.at

functionell zu den Mundtheilen, beziehungsweise zur Unterlippe gerechnet werden muss, einem verwachsenen Kieferpaar nicht entsprechen kann, wie Brullé meint.

Wenn oben angegeben wurde, dass die Unterlippe nun allgemein auf ein drittes Kieferpaar zurückgeführt wird, so blieb hiebei noch die Frage unerörtert, ob sie von diesem allein gebildet werde oder ob etwa auch noch andere Organe an ihrer Zusammensetzung theilnehmen.

Die erste Anschauung vertritt Burmeister[6], sowie Brullé, dem überhaupt dieses ganze Organ das Analogon der Oberlippe ist, indem er auch letztere aus einem Kieferpaar entstanden ansieht. Schliesst sich auch Gerstaecker[7] letzterer Anschauung nicht an, so weicht er doch nicht wesentlich in der Deutung des labrum inferius von jenen beiden Forschern ab.

Einer andern Auffassung begegnen wir bei Erichson.[8] Auch ihm ist das dritte Kieferpaar der wichtigste constituirende Theil der Unterlippe, doch nicht der einzige; er lässt vielmehr zu ihrer Bildung das Kinn (mentum) und die Zunge (ligula) als Theile hinzutreten, welche mit einem Kieferpaar nichts gemein haben. Eine klare und deutliche Vorstellung von der Zunge scheint er jedoch nicht gehabt zu haben, wenn er bezüglich der Orthoptera meint, bei ihnen erlange die Uebereinstimmung des dritten und zweiten Kieferpaars dadurch den höchsten Grad, dass die Zunge zurückbleibe und an deren Stelle dieselben Laden wie am zweiten Kieferpaare sich entwickeln.

Richtig ist es, dass bei dieser Ordnung die Laden am dritten Kieferpaare in einer Weise zur Entwicklung gelangen, wie bei keiner andern der Insecten, aber auch die Zunge tritt gerade bei dieser Abtheilung in einer sehr hohen Ausbildung und in mannigfaltigen Formen auf. Allerdings wird die Wahrnehmung derselben nicht so zugänglich sein, als wenn bei gleicher Ausbildung die ladenartigen Theile fehlen, in welchem Falle eben die Zunge allein das vordere Ende der Unterlippe bildet.

Wenn wir nun in dem Folgenden die Erichson'sche Auffassung zu vertreten bemüht sein werden, so können wir nach obiger Erörterung doch die ligula nicht als wesentlichen, sondern blos als accessorischen Bestandtheil der Unterlippe gelten lassen.

Mit der Verschiedenheit in der Auffassung des ganzen Organs wird selbstverständlich auch die Deutung der einzelnen Abschnitte eine verschiedene sein. Wenn die einen im mentum die verwachsenen cardines, andere überdies noch die stipites zu finden meinen, so wollen wir nun die Auffassung klar zu legen versuchen, die uns die richtige zu sein scheint.

Auf die ähnliche Beziehung des vorderen Endes des oesophagus zur Oberlippe und zum Kinn haben wir schon oben aufmerksam gemacht.

Fassen wir nun die Bedeutung der cardines selbst an den Unterkiefern — wenn jene vorhanden — ins Auge, so kann diese keine andere sein, als eine möglichst weitgehende Beweglichkeit zu vermitteln.

Aufgabe des Unterlippenapparates aber ist es, die Mundöffnung von unten abzuschliessen, und es tritt die Function eines Kieferpaares um so mehr in den Hintergrund, als einzelne Theile desselben mit einander verwachsen. Müsste es nun nicht höchst seltsam scheinen, dass gerade die Theile eines Kieferpaares, die bei der geringen Beweglichkeit der Unterlippe ihren ursprünglichen Zweck nicht erfüllen können, hier eine so bedeutende Entwicklung erlangen sollten, während sie an den Maxillen selbst stets gegen den Stamm zurückbleiben, ja auch hie und da ganz fehlen? Drängt sich nicht vielmehr der Gedanke auf, dass zum vollständigeren Abschluss der Mundhöhle von unten ein der Oberlippe analoges Organ vorhanden sei?

Die später folgenden Analysen der Unterlippe der Orthopteren dürften die eben ausgesprochene Behauptung berechtigt erscheinen lassen. Das mentum ist uns somit ein der Oberlippe analoger Theil, und es wird dann der ganze an den Vorderrand sich anschliessende Abschnitt (mit Ausschluss der ligula in dem oben angegebenen Sinne) einem Kieferpaar entsprechen.

Auf das Kinn folgen die Grundtheile oder Stämme des dritten Kieferpaars, mit jenem durch eine Gelenkhaut verbunden, die später theilweise chitinisirt. Nur selten bleiben die stipites getrennt, in den meisten Fällen verwachsen sie zu einer Platte, die dem mentum den Abschluss erleichtert oder auch beim Abgange des letzteren denselben grossentheils allein besorgt.

Wenn Erichson die Stämme stets verwachsen sein lässt, so habe ich dies bei den Forficulina, Blattina, Mantodea und Phasmodea nicht bestätigt gefunden.

Der eben besprochene Abschnitt macht sich überdies fast immer noch durch gegliederte Anhänge bemerkbar, indem die Tasterschuppen spurlos in den Stämmen aufgegangen sind. Es sind dies die Labialtaster, die zwar in der Gliederzahl variiren, aber selten ganz fehlen.

Diejenigen, welche den ersten Abschnitt als submentum bezeichnen nennen diesen mentum, lassen ihn aber ziemlich allgemein auch aus den stipites entstehen.

Burmeister legt diesem Abschnitte den Namen Zungenbein (os hyoi-

download unter www.biologiezentrum.at

functionell zu den Mundtheilen, beziehungsweise zur Unterlippe gerechnet werden muss, einem verwachsenen Kieferpaar nicht entsprechen kann, wie Brullé meint.

Wenn oben angegeben wurde, dass die Unterlippe nun allgemein auf ein drittes Kieferpaar zurückgeführt wird, so blieb hiebei noch die Frage unerörtert, ob sie von diesem allein gebildet werde oder ob etwa auch noch andere Organe an ihrer Zusammensetzung theilnehmen.

Die erste Anschauung vertritt Burmeister[6], sowie Brullé, dem überhaupt dieses ganze Organ das Analogon der Oberlippe ist, indem er auch letztere aus einem Kieferpaar entstanden ansieht. Schliesst sich auch Gerstaecker[7] letzterer Anschauung nicht an, so weicht er doch nicht wesentlich in der Deutung des labrum inferius von jenen beiden Forschern ab.

Einer andern Auffassung begegnen wir bei Erichson.[8] Auch ihm ist das dritte Kieferpaar der wichtigste constituirende Theil der Unterlippe, doch nicht der einzige; er lässt vielmehr zu ihrer Bildung das Kinn (mentum) und die Zunge (ligula) als Theile hinzutreten, welche mit einem Kieferpaar nichts gemein haben. Eine klare und deutliche Vorstellung von der Zunge scheint er jedoch nicht gehabt zu haben, wenn er bezüglich der Orthoptera meint, bei ihnen erlange die Uebereinstimmung des dritten und zweiten Kieferpaars dadurch den höchsten Grad, dass die Zunge zurückbleibe und an deren Stelle dieselben Laden wie am zweiten Kieferpaare sich entwickeln.

Richtig ist es, dass bei dieser Ordnung die Laden am dritten Kieferpaare in einer Weise zur Entwicklung gelangen, wie bei keiner andern der Insecten, aber auch die Zunge tritt gerade bei dieser Abtheilung in einer sehr hohen Ausbildung und in mannigfaltigen Formen auf. Allerdings wird die Wahrnehmung derselben nicht so zugänglich sein, als wenn bei gleicher Ausbildung die ladenartigen Theile fehlen, in welchem Falle eben die Zunge allein das vordere Ende der Unterlippe bildet.

Wenn wir nun in dem Folgenden die Erichson'sche Auffassung zu vertreten bemüht sein werden, so können wir nach obiger Erörterung doch die ligula nicht als wesentlichen, sondern blos als accessorischen Bestandtheil der Unterlippe gelten lassen.

Mit der Verschiedenheit in der Auffassung des ganzen Organs wird selbstverständlich auch die Deutung der einzelnen Abschnitte eine verschiedene sein. Wenn die einen im mentum die verwachsenen cardines, andere überdies noch die stipites zu finden meinen, so wollen wir nun die Auffassung klar zu legen versuchen, die uns die richtige zu sein scheint.

Auf die ähnliche Beziehung des vorderen Endes des oesophagus zur Oberlippe und zum Kinn haben wir schon oben aufmerksam gemacht.

Fassen wir nun die Bedeutung der cardines selbst an den Unterkiefern — wenn jene vorhanden — ins Auge, so kann diese keine andere sein, als eine möglichst weitgehende Beweglichkeit zu vermitteln.

Aufgabe des Unterlippenapparates aber ist es, die Mundöffnung von unten abzuschliessen, und es tritt die Function eines Kieferpaares um so mehr in den Hintergrund, als einzelne Theile desselben mit einander verwachsen. Müsste es nun nicht höchst seltsam scheinen, dass gerade die Theile eines Kieferpaares, die bei der geringen Beweglichkeit der Unterlippe ihren ursprünglichen Zweck nicht erfüllen können, hier eine so bedeutende Entwicklung erlangen sollten, während sie an den Maxillen selbst stets gegen den Stamm zurückbleiben, ja auch hie und da ganz fehlen? Drängt sich nicht vielmehr der Gedanke auf, dass zum vollständigeren Abschluss der Mundhöhle von unten ein der Oberlippe analoges Organ vorhanden sei?

Die später folgenden Analysen der Unterlippe der Orthopteren dürften die eben ausgesprochene Behauptung berechtigt erscheinen lassen. Das mentum ist uns somit ein der Oberlippe analoger Theil, und es wird dann der ganze an den Vorderrand sich anschliessende Abschnitt (mit Ausschluss der ligula in dem oben angegebenen Sinne) einem Kieferpaar entsprechen.

Auf das Kinn folgen die Grundtheile oder Stämme des dritten Kieferpaars, mit jenem durch eine Gelenkhaut verbunden, die später theilweise chitinisirt. Nur selten bleiben die stipites getrennt, in den meisten Fällen verwachsen sie zu einer Platte, die dem mentum den Abschluss erleichtert oder auch beim Abgange des letzteren denselben grossentheils allein besorgt.

Wenn Erichson die Stämme stets verwachsen sein lässt, so habe ich dies bei den Forficulina, Blattina, Mantodea und Phasmodea nicht bestätigt gefunden.

Der eben besprochene Abschnitt macht sich überdies fast immer noch durch gegliederte Anhänge bemerkbar, indem die Tasterschuppen spurlos in den Stämmen aufgegangen sind. Es sind dies die Labialtaster, die zwar in der Gliederzahl variiren, aber selten ganz fehlen.

Diejenigen, welche den ersten Abschnitt als submentum bezeichnen nennen diesen mentum, lassen ihn aber ziemlich allgemein auch aus den stipites entstehen.

Burmeister legt diesem Abschnitte den Namen Zungenbein (os hyoi-

download unter www.biologiezentrum.at

deum) bei, vielleicht weil die ligula an demselben befestigt ist. Mit dem Zungenbeinapparate der Wirbelthiere kann dieses Stück nie in eine Parallele gestellt werden. Auch sieht der genannte Forscher die squamae als dessen constituirende Bestandtheile an, obschon diese als besondere Organe selbst an den Maxillen nicht zu häufig wahrzunehmen sind, daher als besonderer Abschnitt wohl noch weniger dort auftreten werden, wo eine geringere oder bedeutendere Verschmelzung Regel ist.

Wenn wir nun zu dem auf die Stämme beziehungsweise den Stamm der Unterlippe folgenden Abschnitt übergehen, so sehen wir auch hier die Ansichten über seine Bedeutung divergiren. Die einen nennen ihn Lippe, die andern Züngelchen (ligula). Den letzteren Ausdruck haben wir bereits einem Organe beigelegt, den ersteren aber können wir um so mehr annehmen, als er keiner Ansicht über die Bedeutung des bezeichneten Abschnittes vorgreift und daher ganz allgemein angewendet werden kann.

Während nun die einen in der Lippe (labium sensu stricto) ausnahmslos die modificirten Laden eines dritten Kieferpaares erblicken, sprechen andere den Coleopteren, Hymenopteren und Neuropteren (um nur die Kerfe mit kauenden Mundtheilen zu berühren) ladenartige Theile an der Unterlippe überhaupt ab, so dass in letzterem Falle die Lippe blos von der ligula gebildet würde.

Der Gedanke, es könnten ladenartige Theile am dritten Kieferpaar fehlen, enthält in sich keinen Widerspruch. Wir haben oft genug Gelegenheit, eine Reduction einzelner Theile an Organen dort zu beobachten, wo eben diese den im allgemeinen vorgezeichneten Zweck nicht mehr erfüllen können.

Dies findet aber ohne Zweifel bei der Unterlippe statt, indem die Function eines Kieferpaares sehr in den Hintergrund tritt, wenn nicht ganz aufgegeben wird. Es erklärt sich ja hieraus auch die bedeutende Modification der Laden überhaupt und namentlich der innern im Vergleich zu denen der Maxillen.

In der weitern Erörterung wollen wir uns auf die Lippe der Orthopteren beschränken. Hier erscheint sie als zwei-, drei- oder vierlappiges Organ und enthält mit Ausnahme der äussersten Ausläufer (z. B. Podurida, Mallophaga) stets die Laden als constituirende Theile in sich.

Im ersten Falle sind an dem dritten Kieferpaar blos zwei Laden entwickelt; der zweite lässt insofern einen Fortschritt erkennen, als neben äusseren freien Laden auch innere vorkommen, die allerdings noch verwachsen sind. Der Höhepunkt der Entwicklung tritt uns im letzten Falle

entgegen, indem alle vier Laden frei bleiben, wie an den Unterkiefern, und so die Aehnlichkeit mit denselben am meisten in die Augen fällt.

Wenn wir nun zur speciellen Betrachtung der Mundtheile der Orthopteren übergehen, so ist die Unterlippe in ihrer Entwicklung für die Ordnung geradezu charakteristisch. Sie wird deshalb bei einer Eintheilung dieser Gruppe neben den andern Merkmalen eine besondere Berücksichtigung beanspruchen können. Ich will eine Eintheilung nach den gegebenen Grundsätzen folgen lassen, ohne sie hier näher zu begründen, sondern nur deshalb, weil wir diese Reihenfolge bei der Betrachtung der Mundtheile zu beobachten gedenken.

I. Zunft: **Orthoptera genuina.**

a) Orthoptera cursoria.

1. Familie: Forficulina,
2. Familie: Blattina,
3. Familie: Mantodea,
4. Familie: Phasmodea.

b) Orthoptera saltatoria.

5. Familie: Gryllodea,
6. Familie: Locustina,
7. Familie: Acridiodea.

II. Zunft: **Orthoptera amphibiotica** seu neuroptera.

8. Familie: Perlaria,
9. Familie: Ephemerida,
10. Familie: Libellulina,

α) Agrionida, β) Aeschnida, γ) Libellulida.

III. Zunft: **Corrodentia.**

11. Familie: Termitina,
12. Familie: Psocina.

IV. Zunft: **Orthoptera aptera.**

13. Familie: Lepismatida,
14. Familie: Podurida,
15. Familie: Mallophaga.

V. Zunft: **Physopoda.**

16. Familie: Thripida.

download www.biologiezentrum.at

I. Zunft: Orthoptera genuina.

Die Mitglieder dieser Abtheilung bilden das eigentliche Centralglied der ganzen Ordnung, sie zeigen uns alle Organisationsverhältnisse in der höchsten Entwicklung und wurden auch wegen dieser scharf hervortretenden Merkmale schon von der älteren Schule stets als zusammengehörige Gruppe aufgefasst. Nur die Forficulina, die wir nach der Beschaffenheit der Mundtheile den eigentlichen Geradflüglern zutheilen müssen, erhielten bei verschiedenen Systematikern auch eine verschiedene Stellung. In der Flügelbildung weisen die Glieder dieser Gruppe auf die Hemiptera, zu welchen Linné sie gestellt hatte, und noch deutlicher auf die Coleoptera hin. Wie bei diesen fällt auch hier dem ersten Flügelpaar die Aufgabe zu, vermöge der derberen Beschaffenheit das zweite, häutige, zusammenfaltbare, dem allein die Function des Fliegens obliegt, zu bedecken.

Die Fresswerkzeuge sind durchwegs kräftig entwickelt. An den Unterkiefern fällt namentlich die kappenförmige Entwicklung der äusseren Lade auf, welche hievon auch den Namen Helm (galea) erhielt.

Der Unterlippenapparat erlangt bei den eigentlichen Orthopteren eine Vollendung, wie wir sie bei anderen Kerfen vergebens suchen würden. Bei den höchsten Formen tritt die Uebereinstimmung des auf das Kinn folgenden Theiles mit einem zweiten Kieferpaar ganz klar hervor. Haben diese uns das richtige Verständniss erschlossen, so lernen wir durch andere, die auf ein gewisses Ebenmass verzichtend den äusseren Laden ein geringeres oder bedeutenderes Uebergewicht einräumen, auch jene extremen begreifen, bei denen kaum mehr eine Andeutung innerer Laden zu finden ist.

Die Angehörigen der Zunft sind in allen Stadien ihrer Entwicklung Landbewohner und die Larve gleicht in Körpergestalt der Imago.

Mit Latreille und Serville theilen wir die Zunft in 7 Familien.

a) Orthoptera cursoria.

1. Familie: Forficulina.

[Taf. I, Fig. 1—4.]

Die Angehörigen dieser Familie zählen nicht blos zu den bekanntesten Kerfen — Forficula auricularia ist allenthalben zu finden — sondern auch zu denen, die von den Laien über Gebühr gefürchtet werden und dies mit Unrecht.

In der Körperform gleichen sie in nicht geringem Grade einem Staphylinus, weshalb Linné sie zu den Coleopteren zählte. Doch schon Fabricius musste die Unrichtigkeit eines solchen Vorganges aus der

Beschaffenheit der Mundtheile erkennen. Er stellte sie an die Spitze seiner Ulonata und liess sie gleich auf die Eleutherata folgen.

Seither ist ihnen der Platz unter den Orthopteren nicht mehr streitig gemacht worden, und die Meinungen gingen nur darüber auseinander, ob sie, wie es Serville that, als Familie mit den Orthoptera genuina verbunden oder nach Leach und Kirby als eigene Ordnung den letzteren gegenübergestellt werden sollen.

Da die Beschaffenheit der Mundtheile sie entschieden auf die Orthoptera genuina hinweist und nur die eigenthümliche Flügelbildung ihnen eine Sonderstellung einräumen soll, so handelt es sich doch eigentlich darum, ob der Entwicklung der Flugorgane oder der Ausbildung der Mundwerkzeuge bei der Anordnung eine grössere Bedeutung beizulegen sei.

Durchlaufen wir die einzelnen Insectenordnungen, indem wir den Flugwerkzeugen eine besondere Aufmerksamkeit schenken, so zeigen uns die Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera und Diptera eine für jede dieser Abtheilungen charakteristische Beschaffenheit der Flügel, so dass schon durch sie allein die Ordnung bestimmt wäre, während bei andern gerade in dieser Beziehung eine nicht unbedeutende Schwankung zu Tage tritt.

Aber selbst im ersten Falle ist die Flügelbildung, wenn auch charakteristisch, so doch nicht wesentlich, indem jede der genannten Ordnungen Mitglieder in sich schliesst, denen Flugwerkzeuge ganz abgehen, und über deren Stellung man gleichwohl nicht im mindesten in Zweifel geräth.

Und finden wir weiter diese Abnormität, wenn hier dieser Ausdruck gestattet ist, nicht oft genug selbst bei den verschiedenen Geschlechtern derselben Art? Wenn aber die Mundtheile solchen Schwankungen nicht unterliegen, und man darüber einig ist, dass die Entwicklung der Unterlippe für die Orthopteren geradezu charakteristisch ist, warum sollte man dann diesen Verhältnissen nicht auch dadurch Rechnung tragen, dass man dieser bei der Anordnung den Vorrang einräumt?

Selbst die beispiellose Armut an Gattungen — die ganze Familie enthält eine einzige — lässt das Aufgeben als Zunft oder gar als Ordnung opportun erscheinen.

Zeigen auch die Forficulina nicht den vollendetsten Bau der Mundtheile, so lassen sie sich doch auch anderseits nach der Gestaltung der Unterlippe nirgends als Bindeglied einschieben und muss mit ihnen der Anfang in der Betrachtung gemacht werden. Sie vermitteln den Uebergang von den Coleopteren zu den Orthopteren in Rücksicht auf Mundtheile und Flügel.

download unter www.biologiezentrum.at

Der herzförmige Kopf lässt Kiefer und Taster merklich hervortreten und die grosse, gewölbte, fast kreisrunde Oberlippe vermag blos die Spitzen der eingeschlagenen Oberkiefer zu bedecken, während sie deren Basis frei lässt. Diese selbst sind schwach hakenförmig und enden mit zwei Zähnchen. Dem rechten kommt überdies noch ein schmaler länglicher Mahlzahn zu.

Die Unterkiefer sind schlank gebaut. Der Stamm erreicht eine bedeutende Entwicklung und besteht aus vier Stücken. Am untern Ende fügt sich die fast dreieckige Angel an, während am obern Ende die zwei Laden und nach aussen der Taster befestigt sind.

Die schwach gebogene Innenlade, der am meisten chitinisirte Theil, läuft in zwei neben einander liegende abgerundete Zähne aus. Fast unmittelbar darunter folgen zu beiden Seiten, nahe am Innenrande eingefügt, zahlreiche dicht stehende Stacheln, die allmälig nach unten in mehr von einander entfernte Borsten übergehen. Burmeister stellt sowohl Stacheln als Borsten in Abrede. Doch habe ich eine so bedeutende Zahl verschiedener Arten von verschiedenem Alter untersucht, dass ich meine Angabe als vollkommen zuverlässlich bezeichnen muss. Selbst angenommen, dass diese bei ganz alten Individuen in Folge des Kaugeschäftes theilweise abgebrochen würden, so müssten doch die Grundstücke zurückbleiben oder die deutlich wahrzunehmenden Einfügungsstellen deren ursprüngliches Vorhandensein bezeugen. Kocht man die Präparate in starker Kalilauge, um behufs leichterer Untersuchung die Muskel zu entfernen, so gehen allerdings auch jene Hilfsorgane des Kauapparats verloren.

Die schmale, säbelförmig gebogene Aussenlade überragt die innere und liegt ihr enge an. Sie besteht aus zwei Gliedern, von denen das Basalglied sehr kurz ist, und zeigt namentlich am oberen Ende eine häutige Beschaffenheit. Bei starker Vergrösserung kann man an demselben schief verlaufende Längslinien, zwischen denen dicht gereihte Querlinien bemerkbar werden, wahrnehmen. Der ganze Theil ist überdies fein behaart. Nach aussen sitzt auf einem besondern Stücke des Stammes, das man als Tasterschuppe ansehen könnte, der fünfgliedrige Taster, der beide Laden überragt und im Leben nach oben gebogen ist, so dass er dann auf der Oberlippe ruht. Die zwei ersten Glieder sind klein, fast gleich lang und breit, die folgenden drei bedeutend länger, unter einander aber fast nicht verschieden. Das letzte spindelförmige Glied trägt am Ende ein stabförmiges Organ, an dessen Spitze selbst wieder zahlreiche, aber äusserst feine Stäbchen wahrnehmbar werden.

Ich halte es für ein specifisches Tastorgan analog der Tastblase, die

bei vielen Orthopteren in hohem Grade ausgebildet ist. Es repräsentirt, wenn man will, die Summe der Papillen, die die Laden bei Taeniopteryx dicht besetzen. Burmeister macht von diesem Organe keine Erwähnung. Uebrigens sind auch die Taster behaart.

Das gewölbte Kinn dehnt sich mehr in die Länge als Breite aus und nimmt fast die ganze Kehlseite des Kopfes ein. An das vordere, etwas verschmälerte Ende fügt sich mittelst einer Gelenkhaut das dritte Kieferpaar an. Seine kurzen Stämme sind getrennt, breiter als lang. Jeder trägt eine zweigliedrige Lade und einen dreigliedrigen Taster.

Das Endglied der Lade übertrifft das Basalglied an Länge und Breite, es besitzt am vorderen Ende eine papillöse Oberfläche, während der Innenrand mit mehreren Reihen von Stacheln bewehrt ist. Burmeister erwähnt derselben nicht. In der Gestalt kommen die Laden den äusseren der Gryllotalpa ziemlich nahe, wie denn auch zwischen den Unterkiefern beider Gattungen eine bedeutende Uebereinstimmung wird nicht geläugnet werden können. Die Eigenthümlichkeit der Unterlippe der Forficulina ist also in den getrennten Stämmen und den einfachen Laden zu suchen.

Gerstaecker erklärt das letztere Verhältniss durch Verwachsung der Laden jeder Seite. Ich vermag in ihnen nur die äusseren Laden zu erkennen und lasse mich hiebei von der Thatsache leiten, dass wir unter den Orthoptera saltatoria wirklich Familien finden, bei denen die inneren Laden gegen die äusseren nicht blos zurückbleiben, sondern selbst verschwindend klein werden können, wie bei manchen Arten der Acridiodea. Den umgekehrten Fall dagegen demonstrirt uns die Natur nicht. Die dreigliedrigen Taster überragen die Laden nur unbedeutend; ihr erstes Glied ist sehr kurz, das zweite und dritte ziemlich gleich lang. Dieses trägt wie bei Maxillartastern ein Taststäbchen. Sämmtliche Theile der Unterlippe zeigen eine geringere oder bedeutendere Behaarung.

Zwischen den Laden bemerkt man noch ein häutiges Organ, das mit einem dreilappigen Rande endet. Vor der Mitte jeder Seite tritt eine Chitinleiste nach innen, um dem Ganzen mehr Festigkeit zu geben. Dasselbe ist das vordere frei gewordene Ende des oesophagus, das wir als Zunge bezeichnen. Nachdem wir nun die Mundtheile der Forficulina besprochen, muss ich noch einmal auf ihre Stellung zurückkommen.

Bei Erläuterung der Bedeutung der einfachen Laden hatte ich Gelegenheit zu erwähnen, dass wir unter den Orthoptera genuina den Fall einfacher Laden bei den Acridiodea wieder finden. Was läge nun näher als die Behauptung, es möchten die Forficulina also eigentlich ihren Platz neben jenen finden. Doch finden wir nirgend wieder mit einfachen

download www.biodiversitylibrary.org

Laden getrennte Stämme verbunden, und es bleibt keine andere Möglichkeit, als die Forficulina an die Spitze der Orthoptera zu stellen.

Lassen wir an der Unterlippe der eben betrachteten Familie auch die inneren Laden zur vollen Entwicklung gelangen, so haben wir im Wesen die Unterlippe der

2. Familie: Blattina.

[Taf. I, Fig. 5—8 und Taf. II, Fig. 11—13.]

Auch bei dieser Familie macht das gewölbte Kinn einen beträchtlichen Theil der Unterlippe aus. Der von ihm getragene Abschnitt zeigt selbst in der äusseren Form eine überraschende Aehnlichkeit mit einem Kieferpaar. Von den getrennten Stämmen trägt jeder zwei eingliedrige Laden von beinahe gleicher Länge, während die innere in der Breite der äusseren nachsteht. Ein ähnliches Verhältniss wird uns auch an den Laden der Unterkiefer entgegentreten. Gerstaeckers Angabe, die äusseren Laden der Unterlippe seien doppelt so gross als die inneren, dürfte sich wohl nur auf die Breite, nicht auch auf die Länge beziehen.

Eine nicht unbedeutende Längenentwicklung erlangen die dreigliedrigen Taster, welche aus einem kurzen Basalgliede und zwei längern unter einander nur wenig verschiedenen Gliedern zusammengesetzt sind. Das Ende des letzteren ist an der Aussenseite durch eine schiefe Tastfläche ausgezeichnet. Laden und Taster zeigen eine deutliche Behaarung. Längs der polsterartigen Zunge verläuft eine nach vorne sich löffelartig erweiternde Vertiefung.

Die innere Lade der gedrungenen und verhältnissmässig kurzen Unterkiefer ist in Folge starker Verhornung bräunlichschwarz und läuft aus breiter Basis am obern Ende in einen kräftigen Zahn aus, der sich in zwei ungleiche spaltet. Unter demselben säumen mehrere hakig gekrümmte Stacheln, an deren Stelle tiefer gerade treten, die Innenkante ein.

Die breite, kappenförmige Aussenlade — hier mit Recht Helm genannt — bedeckt die Kaulade von oben fast vollständig, lässt dagegen auf der untern Seite den grösseren Theil frei. Der bei weitem grösste Theil des zweigliedrigen Helms wird vom Endgliede gebildet, dessen oberes scharf abgesetztes Ende eine feine, aber dichte Haarbedeckung trägt.

Das erste Glied der fünfgliedrigen, langbehaarten Taster ist das kleinste, dann folgt in der Länge das zweite, auf dieses das vierte und endlich das fünfte, dem am oberen, schief abgestutzten Ende eine deutliche, schmale, langgezogene Tastfläche zukommt.

Die starken hornigen Oberkiefer, deren Innenseite mit zahlreichen

Zähnen bewaffnet ist, in Verbindung mit den kräftigen Maxillen erklären zur Genüge die Schädlichkeit der Schaben bei allzu starker Vermehrung.

Auf beinahe gleicher Höhe in der Entwicklung der Fresswerkzeuge steht die

3. Familie: Mantodea,
[Taf. II, Fig. 14—16],

deren Mitglieder von der erhobenen Haltung der zu Raubbeinen umgewandelten Vordergliedmassen manchen sonderbaren Namen erhielten.

Die sehr stark chitinisirte, scharfe Innenkante der kräftigen Oberkiefer biegt etwas unter der Mitte nach oben; die Enden dieses Stückes werden durch zwei spitze Zähne bezeichnet, deren sich auch am vorderen Ende mehrere finden.

Die breite Innenlade der Maxillen läuft in zwei starke, gebogene Zähne aus, von denen namentlich der obere in Folge bedeutender Chitinablagerung eine schwarze Farbe besitzt. Nahe der Innenkante treten von beiden Seiten zahlreiche längere Stacheln hervor.

Der zweigliedrige Helm besitzt wie bei der vorhergehenden Familie ein ganz kurzes Basalglied, überragt aber die Kaulade und bedeckt mit dem obern erweiterten Ende, das häutig bleibt und fein behaart ist, die beiden Zähne vollkommen.

Ziemlich tief am Stamme findet der fünfgliedrige Taster seine Einfügung, dessen erstes Glied wiederum das kürzeste ist, während das zweite und vierte, das dritte und fünfte in der Länge übereinstimmen. Letzteres besitzt eine schiefe Tastfläche.

Die getrennten Stämme der Lippenkiefer haben analog denen der Maxillen eine grössere Ausdehnung als bei den Blattinen und werden von einem breiten Kinn getragen.

Die vier verhältnismässig kurzen Laden weichen in der Länge und Breite wenig von einander ab. Am obern Ende der Innenladen kommt auf der Innenseite je eine schmale, mit kurzen Borsten besetzte Fläche vor, die sich über einander bewegen können. Die eine lässt sich von oben, die andere von unten wahrnehmen. Der übrige Endtheil ist gleich dem der äusseren Laden häutig und papillös.

Die behaarten Taster haben drei fast gleich lange Glieder und sind ähnlich wie bei den Maxillen tief am Stamme eingefügt.

Die schmale, dicke Zunge erreicht das vordere Ende der Laden nicht; die Mitte entlang zieht eine rinnenförmige Wulst.

download www.biologiezentrum.at

An die erörterte Familie schliesst sich die

4. Familie: Phasmodea

an, unter deren Vertretern wir die bizarresten Formen zu beobachten Gelegenheit haben.

Wir finden an der Unterlippe getrennte Stämme und vier gesonderte Laden wie bei den Mantodea, doch werden die äusseren etwa doppelt so lang als die inneren. Stimmen sie in der untern Hälfte in der Breite überein, so erweitern sich jene dann auf das Doppelte, um gegen die Spitze wieder etwas abzunehmen.

Die ungleiche Entwicklung der Laden weist ihnen den Platz hinter den Mantodea an, mit denen sie übrigens auch sonst noch manche Verwandtschaft bekunden, was schon daraus erhellt, dass Linné und anfangs selbst Fabricius beide Familien zu einer Gattung verbanden.

b) Orthoptera saltatoria.

Hatten die Lippenkiefer bei den oben betrachteten Familien ihre gegenseitige Unabhängigkeit vollkommen bewahrt, indem selbst die Stämme eine Verbindung nicht eingingen, so würden wir ein solch günstiges Verhältnis bei einer der folgenden Gruppen vergebens erwarten. Von nun an gilt das Verhältnis, das vorher das ganze dritte Kieferpaar beherrschte, bloss für die Laden desselben, die immerhin noch beim Kaugeschäfte mitzuwirken vermögen. Die Stämme dagegen verschmelzen durchwegs zu einer unpaaren Platte, die den Abschluss der Mundhöhle von unten vervollständigt und ihre Entstehung durch schwächere Chitinisirung längs der Mittellinie nicht selten erkennen lässt.

Das Aufgeben der Selbstständigkeit der Stämme des dritten Kieferpaares, sowie der Umstand, dass die inneren Laden im allgemeinen in ihrer Entwicklung hinter den äusseren zurückbleiben, ja bei einer Familie fast ganz eingehen können, lässt ganz deutlich einen Rückschritt in der Ausbildung der Mundtheile erkennen.

Wir beginnen diese Gruppe mit der

5. Familie: Gryllodea.

[Taf. III, Fig. 17—21.]

So bedeutend auch die Glieder dieser Familie, von denen manche durch den Besitz eines entwickelten Stimmapparats an den Vorderflügeln ganz besonders ausgezeichnet sind, im Habitus abweichen können, so untergeordnet sind doch wiederum die Differenzen, welche wir an den Mundtheilen finden.

Aus dieser Familie habe ich die Gattungen *Gryllotalpa* und *Gryllus* einer Analyse unterzogen.

Das Kinn trägt die mit einander verwachsenen Stämme, welche namentlich bei Gryllotalpa eine sehr geringe Längenentwicklung zeigen, die Stelle ihrer Verbindung aber in Folge schwächerer Chitinablagerung daselbst ganz deutlich hervortreten lassen. An diese schliessen sich vier vollkommen getrennte, fast gleich lange Laden. Zwar werden bei beiden Gattungen die inneren von den zweigliedrigen, äusseren an Breite übertroffen, doch ist dies bei Gryllus in weit grösserem Masse der Fall als bei Gryllotalpa. Bei jenem bedecken die Aussenladen die inneren in der Ruhe fast vollständig, so dass diese bei etwas flüchtiger Beobachtung leicht ganz übersehen werden möchten; ein solcher Irrthum kann bei Gryllotalpa niemals vorkommen, da die vier Laden mehr Ebenmass bekunden und stets deutlich vor Augen treten. Es gibt somit Gryllotalpa durch die Entwicklung der Unterlippe ein ganz natürliches Bindeglied zu den vorhergehenden Familien, während Gryllus ebenso bestimmt auf die nachfolgenden hinweist.

Diese Beschaffenheit der Laden des dritten Kieferpaares läuft parallel mit jener an den Maxillen, wie wir unten zu sehen Gelegenheit haben werden. Zeichnet eine schlanke Form die Mundtheile der Gryllotalpa überhaupt aus, so tritt dies ganz besonders auch an den Laden der Unterlippe hervor. Eine wichtige Eigenthümlichkeit liegt überdies in der Zweigliedrigkeit der Innenladen, ein Fall, der unter den Orthopteren ganz vereinzelt dasteht.

An den dreigliedrigen Tastern ist das erste Glied stets das kürzeste, das dritte und zugleich längste trägt eine deutliche Tastblase, die namentlich bei Gryllotalpa einen bedeutenden Umfang erreicht.

Alle Theile der Unterlippe sind mit Haaren bedeckt, die bei letztgenannter Gattung besonders dicht stehen und durch besondere Stärke sich auszeichnen. Die Bewehrung der Aussenladen dürfte wohl deutlich auf eine Theilnahme derselben am Kaugeschäfte hinweisen.

Die dicke, fleischige Zunge schneidet bei Gryllus mit dem vordern Ende der Laden ab, während sie bei Gryllotalpa hinter diesen zurückbleibt. Auf der Oberseite treten mehrere Chitinleisten hervor, deren beide mittleren eine fein behaarte Vertiefung einschliessen, durch welche die zerkleinerte Nahrung ihren Weg in den Verdauungscanal findet.

Wenn wir nun zu den Maxillen übergehen, so finden wir bei Gryllus eine bedeutend kräftigere Kaulade, die am Ende zwei starke Zähne trägt, während sie bei Gryllotalpa in einen einfachen, schwach gebogenen Haken

download unter www.biologiezentrum.at

ausläuft. In beiden Fällen gesellt sich etwas tiefer noch ein schwächerer Zahn dazu, sowie auch zahlreiche Borsten gegen die Innenkante zu das Kaugeschäft erleichtern.

Bedeckt der zweigliedrige, ziemlich breite Helm bei Gryllus theilweise die Kaulade, die er auch etwas überragt, so bleibt er bei Gryllotalpa nicht nur in der Länge zurück, sondern lässt sie auch, da er auffallend schmal ist, ganz frei. Das obere häutige Ende ist fein behaart. Hervorheben möchte ich noch bei letzterer Gattung den auffallenden Unterschied in der Breite der beiden Glieder des Helmes und zwar deshalb, weil ein ähnliches Verhältnis bei den Libellulinen vorkommt und man daselbst diesen für einen Taster erklären zu müssen glaubte. Der fünfgliedrige Taster überragt beide Laden; die zwei ersten Glieder sind die kürzesten, dann folgt der Länge nach das vierte und endlich das fünfte, das kolbig erweitert und mit einer Tastblase versehen ist.

Die kräftigen Oberkiefer enden mit einem spitzen Haken und tragen auf der Innenseite mehrere Zähne. Sie folgen dem schon oben hervorgehobenen Typus der Mundtheile, indem auch die Mandibeln der Gryllotalpa mehr in die Länge gezogen und überhaupt schlanker sind.

An die Gryllodea schliessen sich im Bau der Kiefer und der Unterlippe, sowie durch die Anwesenheit eines Stimmorgans bei den Männchen im Flügel abgesehen von anderen anatomischen Eigenschaften die

6. Familie: Locustina

[Taf. III, Fig. 22 und Taf. IV, Fig. 23 und 24.]

an, die auch manche Verwandtschaft mit der folgenden Familie bekunden. Zur Erläuterung der Mundtheile diene uns die Analyse von *Decticus apterus*.

Das in die Länge und Breite fast gleich entwickelte Kinn dient den vollständig verwachsenen Stämmen mit vier ungleich entwickelten Laden und den dreigliedrigen Tastern als Stütze.

Der bei weitem grösste Theil der eigentlichen Lippe wird von den breiten, undeutlich zweigliedrigen Aussenladen gebildet. Ihr Aussenrand macht einen ziemlich weiten Bogen, während der innere von einer mehrfach sich hin und her schlängelnden Linie umfasst wird. Sie nähern sich an ihrem untern Ende von jeder Seite der Art, dass am Stamme zwischen ihnen auch nicht der geringste Raum zur Einfügung der Innenladen bleibt. Entfernt man die Aussenladen etwas von einander, so werden zwischen ihnen zwei kurze, schmale, lanzettliche Lappen sichtbar, die von jenen zu entspringen scheinen und zwar dort, wo die inneren Begrenzungslinien zusammenzuneigen beginnen. Stellt man aber die Untersuchung

mit der nöthigen Genauigkeit an, so schwindet alsbald dieses scheinbare Ausnahmsverhältnis, indem man dann wahrnehmen kann, wie diese eingliedrigen Innenladen in That oberhalb der äusseren bis zum Stamm herablaufen, auf dieser Strecke aber — von unten betrachtet — durch jene verdeckt werden. Die dreigliedrigen Taster zeigen in der Länge ihrer Glieder dasselbe Verhältnis, wie wir es auch bei den vorhergehenden Familien gefunden; das dritte und längste ist am Ende blasig verdickt.

Auch hier sind die Theile der Unterlippe behaart, namentlich die Aussenladen, die nicht bloss längere Borsten, sondern auch am oberen Innenrande zahnartige Stacheln tragen. Aehnliche Gebilde säumen auch die innere Kante der Innenladen ein.

Erreicht auch die Zunge nicht jene Dicke wie bei den Grylloden, so ist doch ein wesentlicher Unterschied nicht anzugeben. Von dem vordern, ausgerandeten Ende zieht eine von hornigen hin und hergebogenen Rändern eingefasste Vertiefung nach hinten.

Die kräftige Kaulade der Maxillen läuft am obern Ende in drei schwarze, hakige Zähne aus, deren beide oberen ganz nahe bei einander sich befinden, während der dritte tiefer entspringt und sich auch deutlicher absetzt. Starke Borsten bewehren die Innenkante und die Seiten. Der zweigliedrige Helm ist nur unbedeutend länger als die innere Lade, bedeckt aber diese theilweise von oben. Das obere Ende ist mit braunen Haaren pelzartig besetzt.

Die fünfgliedrigen Maxillartaster erlangen durch die besondere Entwicklung des fünften, dritten und vierten Gliedes eine beträchtliche Länge. Das erstgenannte, unter allen das längste, hat das Ende wieder in eine mit feinen Härchen besetzte Tastblase umgewandelt.

Die starken, hornigen Oberkiefer lassen am Innenrande mehrere schwarz gefärbte Zähne hervortreten.

Noch mehr reducirt erscheinen die inneren Laden bei den äussersten Ausläufern der

7. Familie: Acridiodea.

[Taf. IV, Fig. 25 und 26.]

Als Bindeglied der Familie, zu deren Betrachtung wir nun übergehen wollen und die durch ihren feststehenden Typus sich als Mittelpunkt der gesammten Orthopteren documentirt, mit der vorhergehenden kann uns die Gattung *Tetrix* dienen.

Sie zeigt in der Entwicklung der Laden der Unterlippe nicht einmal jenes Misverhältnis wie die Mitglieder der Locustiuen.

download unter www.biologiezentrum.at

Doch darf man nie einzelne Naturkörper aus ihrer Verbindung nehmen, um sie ganz abgeschlossen zu betrachten; im Gegentheil verlangt ein systematischer Vorgang unbedingt auch die nächsten Verwandten mit zu Rathe zu ziehen. Diese aber lassen auch hier, wo man bei Anwendung jener verfehlten Betrachtungsweise in Zweifel kommen könnte, über die Stellung der ganzen Familie keinen Zweifel obwalten. Die Natur bietet uns eben in den Gruppen der Naturkörper keine continuirliche Stufenleiter, es greifen vielmehr die höchst entwickelten Mitglieder einer im allgemeinen tiefer stehenden Abtheilung über die niedrigen Formen einer höhern Gruppe hinaus.

Der grösste Theil der gedrungenen Unterlippe bei der in Rede stehenden Gattung wird von den verwachsenen Stämmen gebildet, während sowohl Kinn als Laden zurücktreten. Die eingliedrigen Aussenladen sind nicht blos bedeutend länger, sondern auch breiter als die inneren.

Die dreigliedrigen Taster fügen sich nicht unmittelbar unter den äusseren Laden ein, sondern rücken fast bis in die Mitte des Stammes herab. Sie überragen die Laden nur unbedeutend; ihr letztes Glied, das auch hier das längste ist, trägt eine schiefe, fein behaarte Tastfläche. Auch die übrigen Theile der Unterlippe entbehren der Haarbekleidung nicht und sind die stachelartigen Gebilde der Aussenladen noch besonders hervorzuheben.

Die Zunge auf der der Mundöffnung zugekehrten Seite mit einer löffelartigen Vertiefung versehen reicht nicht über die inneren Laden hinaus, nimmt aber in der Breite den ganzen Raum zwischen den Einfügungsstellen der beiden Taster ein.

Bei andern hieher gehörigen Gattungen z. B. bei *Oedipoda stridula,* die ich näher untersucht, werden die inneren Laden verschwindend klein, so dass sie nur bei sehr genauer Besichtigung wahrgenommen werden können.

Gerstaecker gibt bloss die letztere Art der Ausbildung der Unterlippe an, diejenige dagegen, welche die Acridioden mit den Locustinen verbindet, erwähnt er nicht. Auch Burmeister vermisst deutliche Differenzen an der Unterlippe in dieser Familie. Die inneren Laden hat der genannte Forscher nicht beobachtet.

Die gebogene Kaulade der Maxillen läuft in zwei lange, spitze Zähne aus, von denen dem oberen noch ein Nebenzahn zukommt. Ihre innere Kante und die Seiten sind mit Borsten besetzt. In der Länge ist von ihr kaum merklich verschieden der zweigliedrige Helm, der an seinem vordern Ende ganz kurze, steife Borsten trägt.

Die fünfgliedrigen Taster sind auch hier fast in der Mitte des Stammes eingefügt, erreichen aber bei weitem nicht die Länge, wie wir sie bei den Locustinen beobachtet. Das letzte und stärkste Glied entbehrt ebensowenig wie jenes des dritten Kieferpaares der Tastfläche.

Die Oberkiefer zeichnen sich durch ihre enorme Grösse aus; die dunkel gefärbte Innenseite springt in eine scharfe Fläche vor, die am linken Oberkiefer nach hinten, am rechten dagegen nach vorne zu liegen kommt. Die Innenkante ist an jenem mit fünf, an diesem mit vier starken spitzen Zähnen bewaffnet; hiezu tritt noch unter ihnen jederseits ein ausgedehnter mit zahlreichen Längsriefen versehener Mahlzahn.

II. Zunft: Orthoptera amphibiotica seu neuroptera.

Die Mitglieder dieser Zunft waren früher den Neuropteren zugetheilt worden. Lag schon darin ein Widerspruch Kerfe mit unvollkommener und solche mit vollkommener Verwandlung zu einer Ordnung zu verbinden, so musste diese Vereinigung aufgegeben werden, als Erichson darauf aufmerksam machte, wie ganz verschieden die Entwicklung des dritten Kieferpaars bei den eigentlichen Neuropteren und den sogenannten Neuropteren mit unvollkommener Verwandlung sei. In der That schliessen diese sich in letzterer Beziehung ganz enge an die Orthoptera an.

Waren die Orthoptera genuina durchwegs Landbewohner, so bringen die Glieder der drei hieher gehörigen Familien ihre ersten Lebensstadien stets im Wasser zu und besitzen während dieser Periode grossentheils mehr oder weniger entwickelte äussere Respirationsorgane.

Was die Entwicklung der Unterlippe anbelangt, so haben die Perlaria und Ephemerida — letztere allerdings nur als Larven und Puppen — vier freie Laden an derselben, wenn auch die inneren stets gegen die äusseren zurückbleiben, ein Moment, das sie mit den letzten Familien der O. genuina in nahe Beziehung bringt. Das eben erwähnte Verhältnis der Laden tritt namentlich bei den Ephemeren in auffallender Weise zu Tage.

Weist letztere schon dieser Umstand hinter die Perlaria, so erscheint dies um so mehr gerechtfertigt als sie im vollkommenen Zustande der Kauwerkzeuge ganz entbehren.

Die dritte Familie, die Libellulina, endlich zeigt einen weitern Rückschritt darin, dass die inneren Laden stets mit einander verbunden sind und überdies die Taster an den Unterkiefern und der Unterlippe

download unter www.biologiezentrum.at

ganz eingehen. Ueber die Reihenfolge der drei genannten Familien kann daher aucht nicht der geringste Zweifel obwalten.

8. Familie: Perlaria.

[Taf. IV, Fig. 27 u. 28.]

Wir wollen die Mundtheile dieser Familie an den Gattungen *Taeniopteryx* (Nemura) und *Perla*, von denen ich eine genauere Analyse aufgenommen habe, betrachten.

Die Unterlippe der Taeniopteryx ist ganz nach dem Typus der eigentlichen Orthoptera gebildet. Sie besteht aus einem kurzen Kinn, den vollkommen mit einander verwachsenen Stämmen, an welche sich die vier freien Laden in Form abgerundeter Lappen anschliessen. Die äusseren sind beträchtlich breiter als die inneren und undeutlich zweigliedrig. Ihre Oberfläche ist durch zahlreiche recht deutlich hervortretende, braune Tastpapillen ausgezeichnet. Die gedrungenen, dreigliedrigen Taster sind sehr kurz und wie sämmtliche Theile der Unterlippe dicht behaart. Die häutige, braune Zunge ragt über die Laden etwas hervor und lässt daselbst die dichte Haarbekleidung deutlich erkennen.

Zeigt auch Perla im allgemeinen dieselbe Anlage der Unterlippe, so sind doch Laden und Taster viel schlanker und letztere überdies dadurch von denen der anderen Gattung verschieden, dass sie hier die Laden weit überragen. Ein wesentlicher Unterschied möchte aber noch darin zu suchen sein, dass die inneren Laden gegen die äusseren in der Länge bedeutend zurückbleiben, so dass wir in derselben Familie eine etwas verschiedene Entwicklung finden, wie bei den Acridioden. Uebrigens ist auch die Unterlippe nicht so stark chitinisirt, wie bei Taeniopteryx und besondere Tastpapillen konnte ich nicht wahrnehmen, wohl sind aber alle Theile sehr dicht behaart.

Gerstaecker bezeichnet den Endtheil der Unterlippe als gespalten und spricht nur von zwei Lappen; er scheint sómit bloss zwei Laden anzunehmen. Es besitzen aber alle Mitglieder der Perlaria in der That vier entwickelte, freie Laden.

An den Maxillen beider Gattungen wiederholt sich der Charakter der Unterlippe. Sind sie bei Taeniopteryx in allen Theilen gedrungen, so zeichnen sich die der Perla ebenso durch die schlanke Form aus. Das kurze, breite Kaustück jener endet mit zwei spitzen stark chitinisirten Zähnen, unter welchen noch ein kürzerer hinzutritt, während die Innenkante auch von zahlreichen spitzen Stacheln eingefasst wird. Der Perla kommt dagegen nur ein schmales, häutiges Kaustück ohne jede Bezahnung zu.

Der Helm ist zwar in beiden Fällen zweigliedrig, seine Breiteentwicklung hält aber der der inneren Lade gleichen Schritt.

Die schlanken, häutigen Oberkiefer der Perla enden zwar mit mehreren Zähnen, doch ist blos der äussere etwas chitinisirt. In dem Bogen zwischen den beiden inneren Zähnen lassen sich noch mehrere spitze Vorsprünge wahrnehmen. Im Gegensatze hiezu sind die gedrungenen Mandibeln der Taeniopteryx ganz hornig, mit drei spitzen Endzähnen und nebst mehreren kleineren zahnartigen Vorsprüngen in der Mitte mit einem grossen Zahn auf breiter Basis versehen. Am untern Ende gesellt sich hiezu noch ein langgezogener Mahlzahn.

9. Familie: Ephemerida.

[Taf. V, Fig. 29—33.]

Diese uralte Bezeichnung führt die Familie von der ungemein kurzen Lebensdauer der Imago, die nothwendig durch die Verkümmerung der Mundtheile bedingt ist. Das kurze Dasein ist einzig der Fortpflanzung gewidmet. Im Gegensatze zur Imago leben die Glieder dieser Familie in früheren Entwicklungsstadien mehrere Jahre als gefrässige Raubthiere im Wasser und sind demgemäss auch mit sehr entwickelten Mundtheilen versehen.

Das flache Kinn der *Ephemera* trägt eine sehr schmale Platte, welche den verwachsenen Stämmen entspricht. Von den vier freien Laden sind die äusseren undeutlich zweigliedrig, bogig begrenzt und auffallend breit, während die inneren ganz schmale Läppchen darstellen. Ueber jene ragt noch jederseits ein abgerundetes häutiges und dicht behaartes Organ hervor, die beiden seitlichen Abschnitte der Zunge.

Unter den äusseren Laden sind die dreigliedrigen Taster eingefügt; das erste Glied ist im Gegensatz zu den übrigen Orthopteren das längste und breiteste. Sämmtliche Theile der Unterlippe sind dicht mit Borsten besetzt, namentlich gilt dies von den Laden und Tastern.

Auf der Oberseite gewahrt man ein häutiges, ungleich dreilappiges Organ, dessen beide abgerundeten, seitlichen Lappen selbst merklich über die äusseren Laden sich erstrecken und am Rande mit langen Borsten besetzt sind, während der übrige Theil kürzere und der mittlere ganz feine trägt. Dieses Organ ist die Zunge. Ist auch die ganze Unterlippe häutig, so wird doch die innere Begrenzungslinie der seitlichen Abschnitte der Zunge nach unten von hornigen Zähnen eingefasst. Die seitlichen Theile bilden, indem sie mit dem Aussenrande etwas nach oben neigen, die Seitenwandungen einer umfangreichen Rinne, deren Boden von dem mittleren Abschnitt gebildet wird. Die zerkleinerte Nahrung, welche zum

download www.biologiezentrum.at

Theil auch auf die seitlichen Lappen fällt, wird durch deren längere Borsten gegen die Mitte geleiert und durch die zahnartigen Vorsprünge rückwärts dirigirt.

Die Unterkiefer sind grösstentheils häutig und nur einzelne Theile derselben zeigen eine bedeutende Verhornung. Die beiden Laden sondern sich nicht scharf vom breiten Stamm und verwachsen mit einander, ohne doch vollständig in einander aufzugehen; sie lassen im Gegentheil eine wenn auch undeutliche Verwachsungslinie wahrnehmen. Der der Kaulade entsprechende Theil läuft in einen spitzen stark chitinisirten Zahn aus; zu ihm kommt etwas tiefer noch ein ähnlicher, während zahlreiche spitze Stacheln zur Zerkleinerung der Nahrung mitwirken. Als eine besondere Eigenthümlichkeit der Maxillen ist es wohl anzusehen, dass der bedeutend breitere, dem Helm entsprechende Theil in drei grössere abgerundete Zähne endet, unter denen noch eine grössere Zahl kleinerer folgt, so dass hier trotz der Verwachsung deutlicher als bei einem anderen Orthopteron die eigentliche Bedeutung der äusseren Lade hervortritt. Unmittelbar hinter jenen grösseren Zähnen trägt eine elliptisch begrenzte Stelle, die sich durch ihre gelbbraune Farbe in Folge der Verhornung deutlich abhebt, zahlreiche, starke, hakig nach vorne gebogene Stacheln, die rückwärts in längere Borsten übergehen.

An dem viergliedrigen Taster ist wie gewöhnlich das erste Glied das kürzeste, das letzte das längste; ihre Einfügung findet er unmittelbar unter dem Helm. Die Angel, der Stamm und die Taster sind behaart.

Eine enorme Entwicklung erlangen die Oberkiefer, nicht blos was ihre Grösse überhaupt, sondern insbesondere die Zahl und die Länge der Zähne anbelangt. Sowohl der rechte als der linke lassen drei Hauptzähne unterscheiden. Der oberste selbst besteht bei beiden wieder aus drei, der zweite trägt am rechten einen gefurchten Anhang, während er sich am linken gegen die Spitze zu spaltet. Ein Gleiches geschieht an beiden Kiefern mit dem letzten, doch entspringt beim rechten an der Stelle, an welcher die Spaltung beginnt, ein Bündel von Borsten. Die unterste Stelle der Innenseite nimmt an jedem Kiefer ein aus mehreren getrennten Zähnen bestehender Mahlzahn ein. Diese sind zum Theil am Ende gefranst, an der rechten Mandibel länger als an der linken, doch an dieser in grösserer Zahl vorhanden. Vor dem linken Mahlzahne steht auf einem Vorsprunge ein kurzes, gefranstes Zähnchen. Nebst kürzeren Stacheln und längeren Borsten findet sich an der Aussenkante jederseits noch ein grösserer spitzer Hornfortsatz.

Von dieser Zunft erübrigt nur noch die

10. Familie: Libellulina

zu besprechen. Mit Ausnahme der Taster, welche sowohl an der Unterlippe als auch an den Unterkiefern eingegangen sind, enthält das labium inferius alle Bestandtheile der echten Orthopteren. Die äusseren Laden sind getrennt, die inneren stets mit einander verwachsen. Nach der Entwicklung der Laden lassen sich in dieser Familie drei Gruppen unterscheiden:

α) Agrionida.

[Taf. V, Fig. 34, und Taf. VI, Fig. 35—37.]

Aus dieser Gruppe wurde *Calapteryx virgo* untersucht.

Die ganze Unterlippe erscheint in Folge starker Chitinisirung von schwarzer Farbe. Das fast viereckige schmale Kinn liegt auf der Unterseite des Kopfes, während der übrige Theil nach vorne und oben rückt, um den Theil der Kiefer zu maskiren, den die Oberlippe frei gelassen. Die verwachsenen Stämme sind kurz, aber sehr in die Breite entwickelt. An den Seiten finden die äusseren Laden ihre Einlenkung. Sie sind nur wenig breiter als die Hälfte des inneren Abschnittes, der durch die Verbindung der beiden inneren Laden entstanden ist. Nach oben und innen laufen sie in einen langen spitzen Zahn aus, unter welchem nach aussen ein mit sehr langen Borsten dicht besetzter Griffel mittelst einer weichen Gelenkhaut beweglich angebracht ist. Dieser muss wohl als ein zweites, in der Entwicklung zurückgebliebenes Glied der Lade angesehen werden. Die inneren Laden sind blos im oberen Drittel frei, lassen aber auch sonst ihre Verwachsung deutlich erkennen, indem die Verbindungshaut ganz hell und weich bleibt, so dass die eigentlichen, stark chitinisirten Laden sich von ihr scharf absetzen. Die Laden sind mit Ausnahme der Verbindungshaut mit sehr langen, steifen Borsten besetzt. Die Taster fehlen, wie schon oben erwähnt, ganz.

Betrachtet man die Unterlippe von oben, so sieht man, wie das Kinn von einem häutigen Organ fast ganz bedeckt wird. Es reicht kaum über den Stamm hinaus und trägt am Rande lange, steife, nach innen geschlagene Borsten. Dieses Organ, das einem bei der Ansicht von unten ganz entgeht, ist die Zunge, die hier sehr kurz bleibt und deshalb zur leichteren Beförderung der Speise nach hinten jene langen Borsten erhält.

Gerstaecker gibt bei der Charakteristik der Unterlippe ein kurzes Kinn an, während er vom Stamme keine Erwähnung macht. Ich vermuthe, dass sein mentum der von uns als Stamm beschriebene Theil ist, da ja

download www.biologiezentrum.at

dieser es ist, der in der Länge hinter dem Kinn weit zurückbleibt und bei auffallender Breite doch der kürzeste Theil an der ganzen Unterlippe ist. Das eigentliche mentum liegt, wie wir gehört haben, auf der Unterseite ziemlich versteckt, und bleibt beim Herausnehmen der Mundtheile leicht zurück. Warum die Laden mit einem zweigliedrigen Taster verwachsen sein sollen, ist nicht einzusehen. Die zweigliedrige Aussenlade findet ihr Analogon in dem zweigliedrigen Helm der Maxillen, den man fälschlich als sichelförmigen eingliedrigen Taster beschrieben hat. Allerdings steht die Entwicklung der Glieder bei beiden Organen gerade im umgekehrten Verhältnise.

Die Maxillen besitzen eine breite, kurze, ungemein chitinisirte Kaulade mit zahlreichen spitzen Zähnen, zwischen denen lange, dicke Stacheln hervortreten, die allmählich in Borsten übergehen. Nach aussen ist am Stamme der sehr schmale, gebogene, zweigliedrige Helm befestigt. Sein Grundglied ist sehr kurz, aber breit, und liegt ganz auf der Oberseite des Stammes, so dass die Aussenlade, von unten betrachtet, in der That eingliedrig erscheint. Sie ist übrigens in der Form der von Gryllotalpa nicht unähnlich, und dürfte dieser Vergleich auch das Verständnis erleichtern. Die hornigen Mandibeln haben zahlreiche, kräftige Zähne.

β. Aeschnida.

[Taf. VI, Fig. 38–40.]

Aus dieser Gruppe wurde *Gomphus forcipatus* einer genaueren Analyse unterzogen.

Ueber das Kinn und den Stamm wäre wohl kaum etwas von der vorigen Gruppe Abweichendes anzugeben.

Die äusseren Laden sind ganz an den Seiten des Stammes eingefügt und fast so breit als die beiden inneren zusammengenommen. Wie bei der vorhergehenden Gruppe findet sich auch hier am oberen Ende ein beweglicher Griffel und ein langer, nach innen gebogener spitzer Zahn; wenigstens konnte ich weder bei Gomphus noch bei Aeschna einen viel stumpferen Zahn bemerken, wie Burmeister angibt. Die inneren Laden gehen hier eine vollständigere Verschmelzung ein, indem nur selten ein ganz seichter Spalt zu finden ist (Aeschna), in den meisten Fällen dagegen von ihnen eine abgerundete Platte gebildet wird, die auch ihrer ganzen Breite nach eine gleichmässige Chitinisirung zeigt.

Was die Zunge und die Unterkiefer betrifft, so kann ich auch auf das verweisen, was bei der ersten Gruppe gesagt wurde.

Der wesentliche Unterschied gegen die frühere Gruppe ist in der

innigeren Verwachsung der inneren Laden, sowie in deren Zurücktreten gegen die äusseren zu suchen.

γ) Libellulida.

[Taf. VI., Fig. 41 u. Taf. VII., Fig. 42 u. 43.]

Ich will, um mich nicht zu sehr zu wiederholen, blos die wichtigsten Unterschiede dieser Gruppe, als deren Vertreter ich *Libellula depressa* untersucht habe, gegen die beiden vorhergehenden angeben.

In der Breite stehen die miteinander verwachsenen Stämme denen der Agrionida und Aeschnida nicht nach, wohl aber wird ihre Länge auf ein Minimum reducirt. Namentlich stellt der mittlere Theil, welcher die verwachsenen inneren Laden trägt, nur einen ganz dünnen Streifen dar, so dass es bei flüchtiger Beobachtung scheinen möchte, diese würden dem mentum unmittelbar aufsitzen.

Die äusseren Laden erreichen eine ganz enorme Breite und drängen in demselben Masse die inneren zurück; sie sind auch nicht mehr seitlich eingefügt, sondern nehmen im Gegentheil den grösseren Abschnitt der verwachsenen Stämme zu ihrer Befestigung in Anspruch. Da wo am oberen Ende die innere und äussere gebogene Begrenzungslinie unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen, tritt ein ganz kurzer spitzer Haken und daneben noch ein kleiner, abgerundeter Höcker hervor; ersterer als Rest des Zahnes, dieser als Andeutung des Griffels bei den früheren zwei Gruppen.

Die inneren Laden sind stets vollständig verwachsen und bilden eine fast fünfseitige Platte, die bedeutend schmäler ist als eine der äusseren Laden. Die kurze blasig aufgetriebene Zunge ist reichlich mit längeren und kürzeren Borsten besetzt.

Die geringste Entwicklung der inneren Laden, das Eingehen des Zahnes und des Griffels an den äusseren Laden, die beispiellose Reduction des Stammes in der Länge sind der Momente genug, die dieser Gruppe in der Familie der Libellulinen die tiefste Stufe anweisen.

Burmeister gibt in seinem Atlas zum Handbuche der Entomologie auch eine Analyse von einer Libellula. Doch muss ich bezweifeln, dass die Theile, welche er als modificirte Grundglieder der Lippentaster und die eigentliche Lippe angibt, richtig dargestellt sind. Seine Deutung der Theile weicht ganz von der hier gegebenen ab, indem er unsere äussere Laden für modificirte Grundglieder der Lippentaster, den Zahn für ein zweites Glied der Lippentaster und die inneren Laden für die eigentliche Lippe erklärt.

download www.biologiezentrum.at

III. Zunft: Corrodentia.

[Taf. VII, Fig. 44.]

Diese Zunft umfasst die

11. Familie: Termitina

und die 12. Familie: Psocina.

Obschon ich jetzt beim Abgange jeglichen Materials leider nicht in der Lage war, eine ganz genaue Analyse der Unterlippe von Termes anzufertigen, so lässt mir eine früher aufgenommene Skizze von Termes lucifugus doch im wesentlichen die Uebereinstimmung des Baues der Lippenkiefer bei beiden Familien erkennen. Einen massgebenden Unterschied vermag ich nur im Fehlen der Lippentaster bei den Psocina zu erblicken.

Das labium inferius zeigt bei beiden Familien ein längliches Kinn, das die vollständig verwachsenen Stämme trägt. Von den vier vollkommen freien Laden übertreffen die äusseren die inneren sowohl in der Länge als Breite, in beiden Beziehungen aber nicht bedeutend. Termes besitzt auch einen dreigliedrigen Taster, dessen Glieder allmälig an Länge zunehmen, den Psocinen dagegen geht derselbe ganz ab. Bei letzteren reicht die häutige vorne ausgerandete Zunge weiter über die Laden als die dicke, fleischige der Termitina.

Wie die Unterlippe dieser eine etwas höhere Entwicklung bekundet, so lässt sich ein Aehnliches auch von den Maxillen sagen, indem sie nicht nur ein ausgebildeteres Kaustück besitzen, sondern auch in dem fünfgliedrigen Taster mit den echten Orthopteren übereinstimmen, während den Gliedern der andern Familie ein bloss viergliedriger Maxillartaster zukommt.

Die Mandibeln sind kräftig entwickelt und auf der Innenseite mit mehreren Zähnen versehen.

Gerstaecker stellt die Termitina an die Spitze der Orthopteren, indem er sich namentlich auch auf die grosse Uebereinstimmung der Unterlippe mit jener der Blattina stützt. Wenn auch diese Behauptung von den Laden gilt, so muss ihnen doch der Umstand, dass die Stämme verwachsen sind, eine tiefere Stufe anweisen. Ich würde meinen, dass die Psocina von den Termitina ebenso wenig getrennt werden könnten, wie etwa die Libellulina von den Perlaria und Ephemerida.

IV. Zunft: Orthoptera aptera.

Es könnte vielleicht scheinen, dass wir mit der früher ausgesprochenen Ansicht, es sei dem Vorhandensein oder Fehlen von Flugwerkzeugen eine allzu grosse Bedeutung in der Systematik nicht beizulegen, in Widerspruch

download www.biologiezentrum.at

gerathen, wenn wir nun eine eigene Zunft wegen Abgangs dieser Organe bilden, wie man aus obiger Bezeichnung schliessen möchte. Würden wir uns von diesem Momente allein leiten lassen, so müssten wir allerdings dieser Inconsequenz verfallen. Anders aber verhält sich die Sache, wenn man alle Merkmale berücksichtigend bloss die Benennung von dem am meisten in die Augen springenden Kennzeichen hernimmt.

Trotz mancher wesentlicher Organisationsunterschiede werden doch sämmtliche Glieder dieser Zunft durch den steten Mangel von Flugwerkzeugen, durch eine eigenthümliche Schuppen- und Haarbekleidung der Körperoberfläche verbunden, sowie die geringe Entwicklung der Sehorgane, die aus ihrer Lebensweise resultirt, ihnen eine tiefe Stufe anweist. Die Gattung Lepisma verbindet als Vertreter der

13. Familie: Lepismatida
[Taf. VII, Fig. 45 und Taf. VIII, Fig. 46]

diese Zunft mit den eigentlichen Orthopteren durch den Bau der Unterlippe. Wenn wir nun die Mundtheile von *Lepisma saccharina* näher betrachten, so finden wir an der Unterlippe ein ungemein breites Kinn, das die kurzen verwachsenen Stämme mit vier freien Laden in Form kurzer abgerundeter Lappen trägt. Der Stamm erinnert an den der Aeschnida. Während die äussere und innere Lade jeder Seite so sehr genähert sind, dass letztere von der ersteren sogar theilweise gedeckt wird, lassen die inneren selbst zwischen sich eine bedeutende Lücke. In der Entwicklung weichen die Laden nur wenig von einander ab. Das erste Glied der gedrungenen, viergliedrigen Taster ist sehr klein, die zwei folgenden sind in der Länge wenig verschieden, das letzte endlich zeichnet sich besonders durch seine Breite aus. Das ganze Organ ist häutig und zart; der Stamm, die Laden und Taster sind dicht mit Borsten besetzt. Am Kinn konnte ich bloss gegen das vordere Ende eine Reihe von Stacheln wahrnehmen. Ueber die Laden tritt die häutige, papillöse Zunge merklich hervor; sie ist an dem vorderen Theile fast dreieckig begrenzt.

Die Oberkiefer sind beinahe länger als die Maxillen, grösstentheils häutig, am vorderen, bedeutend angeschwollenen Ende stark verhornt. Sie zeigen daselbst vier kräftige gelbbraune Zähne, je zwei neben einander; der dritte der linken Mandibel ist ungewöhnlich breit. Zur Verstärkung schliesst sich ein recht entwickelter Mahlzahn an, der an seinem obern Ende ein Zähnchen sichtbar werden lässt; unter demselben treten längere an den Seiten aber kürzere Stacheln hervor.

Das hornige Kaustück der Unterkiefer hat am obern Ende drei

download www.biologiezentrum.at

hornige Zähne, von denen die beiden oberen neben einander liegen; abwärts folgen zahlreiche hakige Stacheln und auf diese lange Borsten. Den häutigen zweigliedrigen Helm fand ich etwas länger als die innere Lade, während Burmeister ihn als kürzer angibt. Die fünfgliedrigen Taster sind sehr schlank; das erste Glied ist das kürzeste, das letzte das längste, während die drei mittleren fast gleiche Länge haben. Der Helm und die Tasterglieder sind behaart.

Bei den zwei folgenden Familien dieser Zunft: den Podurida und den Mallophaga wird die Unterlippe auf ein Minimum reducirt. Wenn ich auch in dieser Richtung einige Untersuchungen angestellt habe, so sind sie doch nicht zureichend, um eine genaue Beschreibung und Abbildung geben zu können. Dieser Gegenstand gehört ohne Zweifel mit zu den schwierigsten überhaupt und kann ein Problem für sich bilden.

Ein Gleiches muss ich auch von der einzigen Familie der fünften Zunft: den Thripida sagen. Die Stellung der drei letzten Familien kann aber — nimmt man in erster Linie auf die Mundtheile Rücksicht — nur die hier gegebene sein. Die Thripida würden, wenn man sie überhaupt zu den Orthopteren rechnet, den Uebergang von dieser Ordnung, bei der die Mundtheile den höchsten Grad der Ausbildung erreichen, zu den saugenden Kerfen bilden.

Anhang.

[Taf. VIII, Fig. 47—50.]

Wir hatten oben Gelegenheit zu bemerken, dass Erichson die Neuroptera mit unvollkommener Verwandlung von dieser Ordnung trennte und sie gestützt auf die Entwicklung der Unterlippe mit den Orthopteren vereinigte.

In der That finden wir, wie die oben gegebenen Analysen zeigen, bei der genannten Abtheilung ganz den Typus der Orthopteren-Unterlippe.

Es möchte aber vielleicht gerade hier die rechte Stelle sein, die Unterlippe eines typischen Neuropterons genauer zu betrachten, um Erichsons Vorgehen in vollem Umfange zu begreifen. Ich habe zu diesem Zwecke eine Analyse von *Myrmecoleon tetragrammicus* aufgenommen und des deutlicheren Verständnisses wegen zum Vergleich eine von *Carabus cancellatus* angefertigt.

Vom Kinn geht jederseits ein scheinbar viergliedriger Taster aus. Von den Orthopteren her wissen wir aber, dass die Taster niemals vom

mentum ihren Ursprung nehmen, sondern von den getrennten stipites oder einer aus diesen entstandenen unpaaren Platte getragen werden. Es kann somit das erste und breiteste Glied nimmermehr als erstes Tasterglied, sondern nur als Stamm aufgefasst werden, so dass wir hier wie bei den ersten Familien der Orthoptera getrennte Stämme finden, welche aber bei andern Gliedern dieser Ordnung eine Verbindung eingehen können, wie dies auch bei der oben betrachteten Ordnung statt fand. Während aber bei den Orthopteren, wenn das labium inferius vollständig entwickelt ist, sich an den Stamm als wesentliche Theile die Laden anfügen, trägt derselbe hier weiter kein Organ. Ladenartige Theile fehlen somit ganz. Man sieht hieraus, dass man von den Orthopteren ausgehen muss, wenn man zu einem richtigen Verständnis der Unterlippe gelangen will. Ueber den Stämmen tritt ein ungetheilter, vorne schwach ausgerandeter Lappen hervor, der seinen Ursprung ebenfalls vom mentum nimmt und deshalb sowie nach seiner Lage nur mit der Zunge der Orthopteren in eine Parallele gestellt werden kann. Beim Abgang der Laden wird sie durch keine anderen Organe verdeckt und ist daher der Betrachtung leichter zugänglich als bei der früher erläuterten Ordnung. Hervorheben will ich noch von den dreigliedrigen Tastern, dass das letzte am stärksten chitinisirte Glied sich in zwei kurze, cylindrische Arme theilt, deren Enden mit Tastpapillen versehen sind, wie wir sie am Taststäbchen der Forficula beobachtet haben.

Gehen wir nun zur Analyse von Carabus cancellatus über, so finden sich hier dieselben Bestandtheile am dritten Kieferpaar wie bei unserem Neuropteron. Der ganze Unterschied liegt darin, dass die Zunge mehr zurücktritt und am vorderen Ende sich in drei Lappen theilt. Der mittlere ist hornig und trägt am Rande lange Borsten, während die zwei seitlichen häutig bleiben und fein behaart sind.

Literaturnachweise.

[1]) „Systema entomologiae."
[2]) „*Περὶ ζώων ἱστορίας*."
[3]) „Systema naturae."
[4]) „Entomologie helvétique." 1798.
[5]) Mémoires sur les animaux sans vertébres. 1816.
[6]) Handbuch der Entomologie Bd. III.
[7]) Handbuch der Zoologie II. Bd.
[8]) Entomographien I. Heft.

download unter www.biologiezentrum.at

Erklärung der Figuren.

In allen hier gegebenen Abbildungen sind dieselben Organe auch mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Die einzelnen Abschnitte der Unterlippe führen die Buchstaben des grossen Alphabets, während den — nach unserer Ansicht — gleichwertigen der Maxillen die entsprechenden des kleinen Alphabets beigegeben sind.

A bezeichnet den Stamm, B die äussere, C die innere Lade, D den Taster der Lippenkiefer und M das Kinn;

a den Stamm, b die äussere, c die innere Lade, d den Taster und x die Angel der Maxillen.

Tafel I.

Fig. 1. Der Kopf von *Forficula minor* von unten betrachtet (45 f. Vergr.) EE die Oberkiefer, F die Oberlippe, G die Zunge, H die Kehle, LL ein Stück der Fühler, NN das Auge, WW, ww die Taststäbchen, Z das Hinterhauptsloch.

Fig. 2. Der rechte Oberkiefer von oben (70 f. Vergr.).

Fig. 3. Umriss der Basis desselben, um die Stellung der Gelenkköpfe zu zeigen.

Fig. 4. Das obere Ende des letzten Gliedes der Labialtaster, um das Taststäbchen deutlicher hervorzuheben. (600 f. Vergr.)

Fig. 5 und *6.* Der linke und rechte Oberkiefer der *Periplaneta orientalis* von unten (45 f. Vergr.).

Fig. 7 und *8.* Dieselben von oben.

Fig. 9 und *10.* Der linke und rechte Oberkiefer von *Mantis religiosa* (45 f. Vergr.).

Tafel II.

Fig. 11. Die Unterlippe der *Blatta germanica* von unten (70 f. Vergr.)

Fig. 12. Der linke Unterkiefer derselben von unten.

Fig. 13. Die Zunge der *Periplaneta orientalis* von oben.

Fig. 14. Die Unterlippe der *Mantis religiosa* von unten (30 f. Vergr.).

Fig. 15. Der linke Unterkiefer derselben von unten.

Fig. 16. Die Zunge ebenderselben von oben.

Tafel III.

Fig. 17. Die Unterlippe von *Gryllus campestris* von unten (30 f. Vergr.).

Fig. 18. Der linke Unterkiefer desselben von oben.

Fig. 19. Die Unterlippe von *Gryllotalpa vulgaris* von unten (30 f. Vergr.).

Fig. 20. Der rechte Unterkiefer derselben von oben.

Fig. 21. Die Zunge ebenderselben von oben.
Fig. 22. Die Unterlippe von *Decticus apterus* von unten (30 f. Vergr.).

Tafel. IV.

Fig. 23. Der linke Unterkiefer von *Decticus apterus* von unten.
Fig. 24. Die Zunge desselben von oben.
Fig. 25. Die Unterlippe von *Tetrix subulata* von unten (65 f. Vergr.).
Fig. 26. Der rechte Unterkiefer derselben von oben.
Fig. 27. Die Unterlippe von *Taeniopteryx trifasciata* von unten (110 f. Vergr.).
Fig. 28. Der rechte Unterkiefer derselben von unten.

Tafel V.

Fig. 29. Die Unterlippe von *Ephemera vulgata* von unten (65 f. Vergr.).
Fig. 30. Dieselbe von oben.
Fig. 31. Der rechte Unterkiefer ebenderselben von oben.
Fig. 32. Der linke
Fig. 33. Der rechte } Oberkiefer derselben von unten.
Fig. 34. Die Unterlippe von *Calopteryx virgo* von unten (30 f. Vergr.).

Tafel VI.

Fig. 35. Die Unterlippe von *Calopteryx virgo* von oben.
Fig. 36. Der linke Unterkiefer derselben von oben.
Fig. 37. Der rechte Unterkiefer derselben von unten.
Fig. 38. Die Unterlippe von *Gomphus forcipatus* von unten (20 f. Vergr.).
Fig. 39. Dieselbe von oben.
Fig. 40. Der linke Unterkiefer desselben von oben.
Fig. 41. Der linke Unterkiefer von *Libellula depressa* von oben.

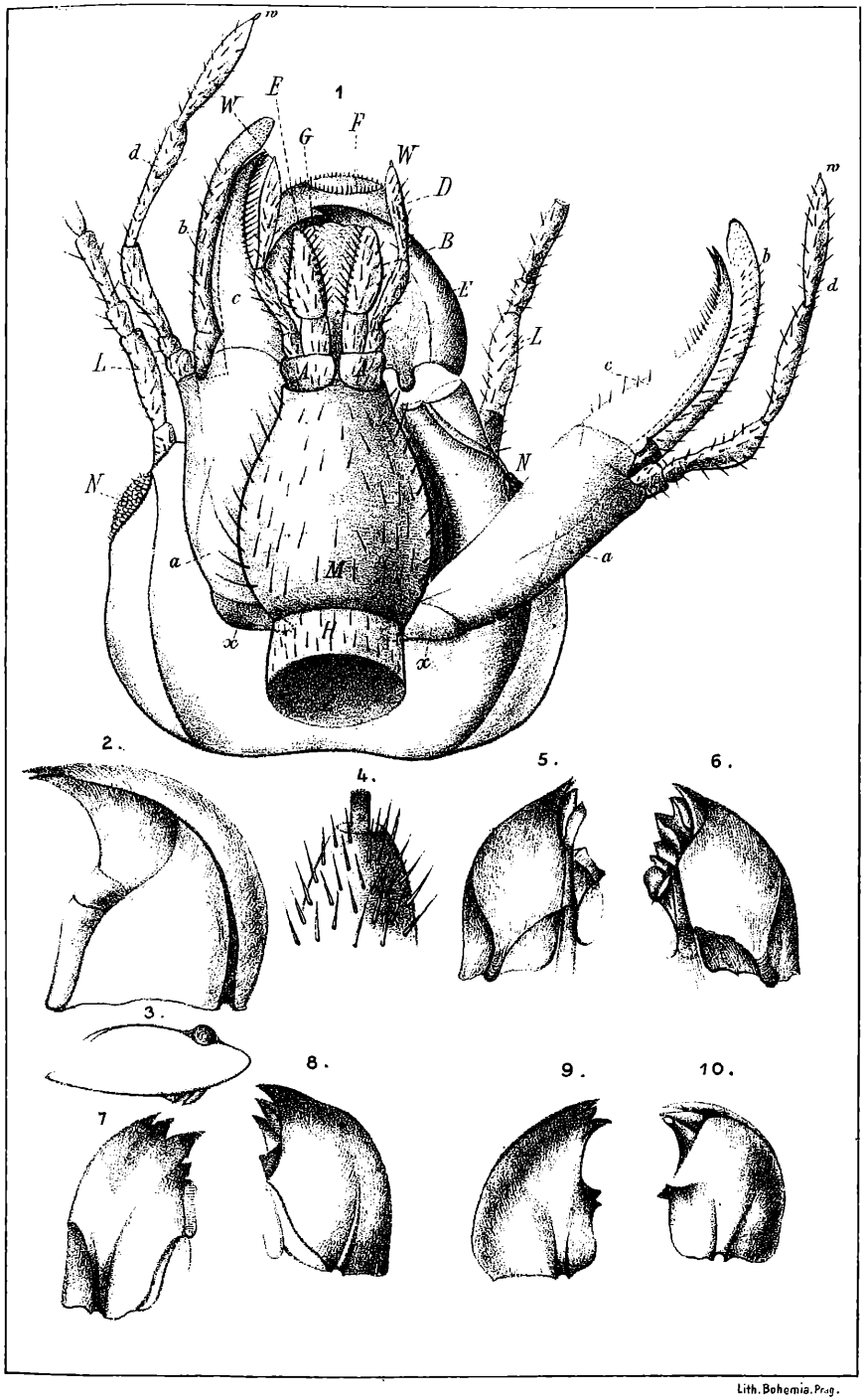
Tafel VII.

Fig. 42. Die Unterlippe von *Libellula depressa* von unten (20 f. Vergr.).
Fig. 43. Dieselbe von oben.
Fig. 44. Die Unterlippe von *Troctes pulsatorius* von unten (610 f. Vergr.).
Fig. 45. Der linke Unterkiefer der *Lepisma saccharina* von unten (150 f. Vergr.).

Tafel VIII.

Fig. 46. Die Unterlippe von *Lepisma saccharina* von unten (150 f. Vergr.).
Fig. 47. Die Unterlippe von *Myrmecoleon tetragrammicus* von unten (100 f. Vergr.).
Fig. 48. Dieselbe von oben.
Fig. 49. Die Unterlippe von *Carabus cancellatus* von oben (30 f. Vergr.).
Fig. 50. Dieselbe von unten.

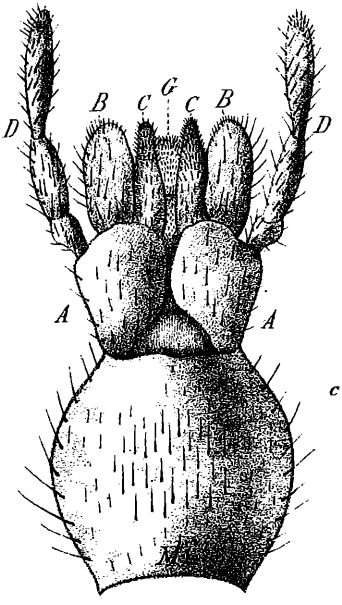
download www.biologiezentrum.at



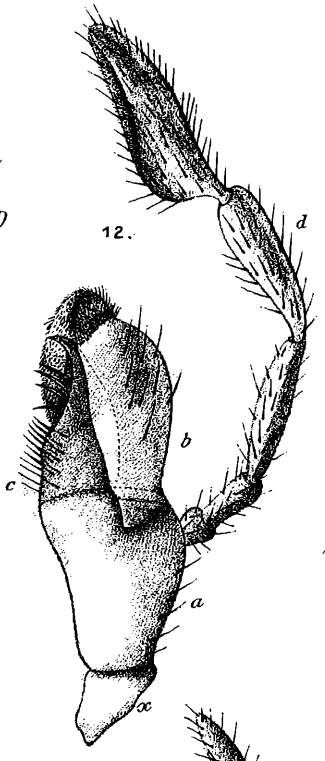
Lith. Bohemia. Prag.

download www.biologiezentrum.at

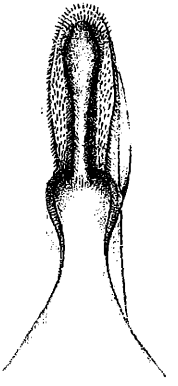
11.



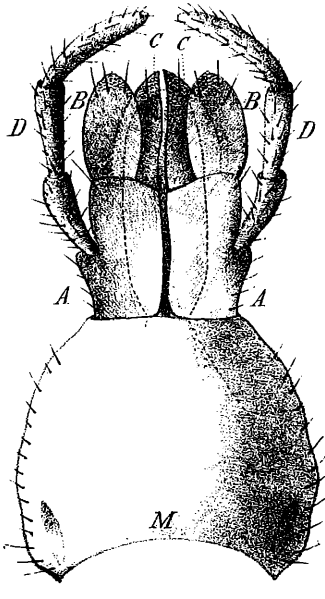
12.



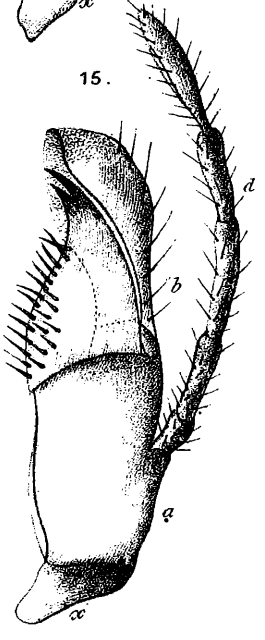
13.



14.



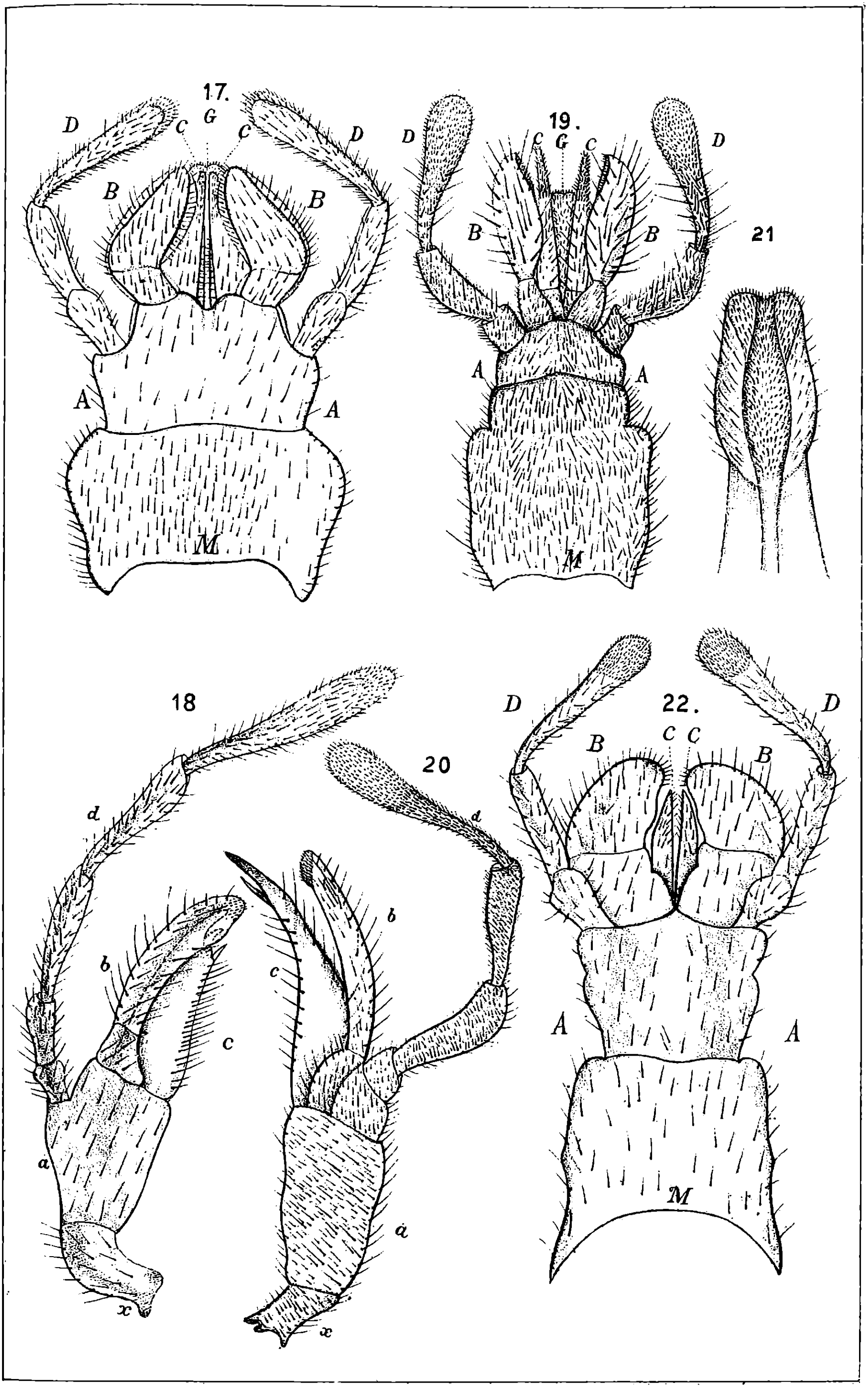
15.



16.

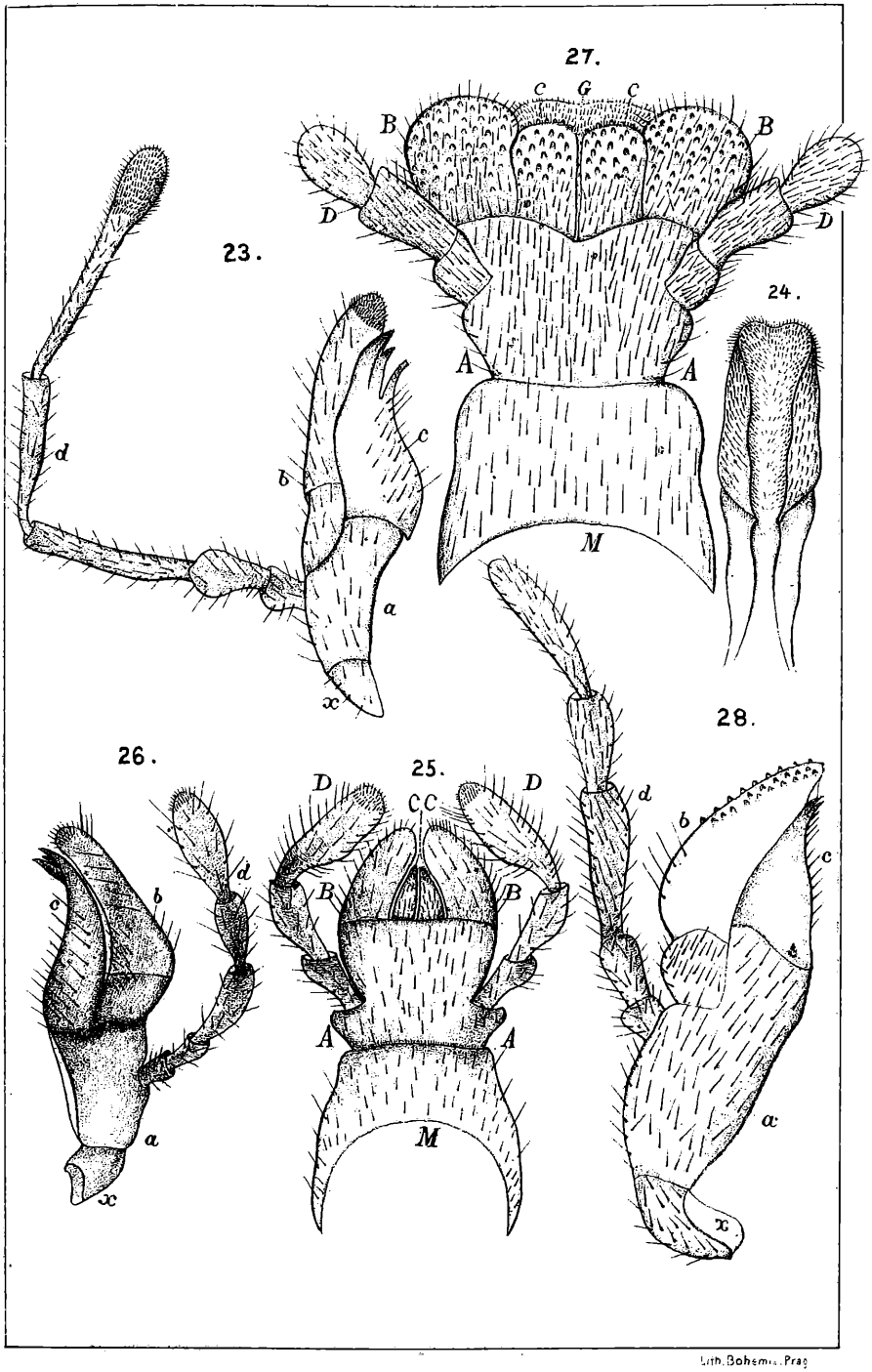
Lith. Bohemia. Prag.

download www.biologiezentrum.at



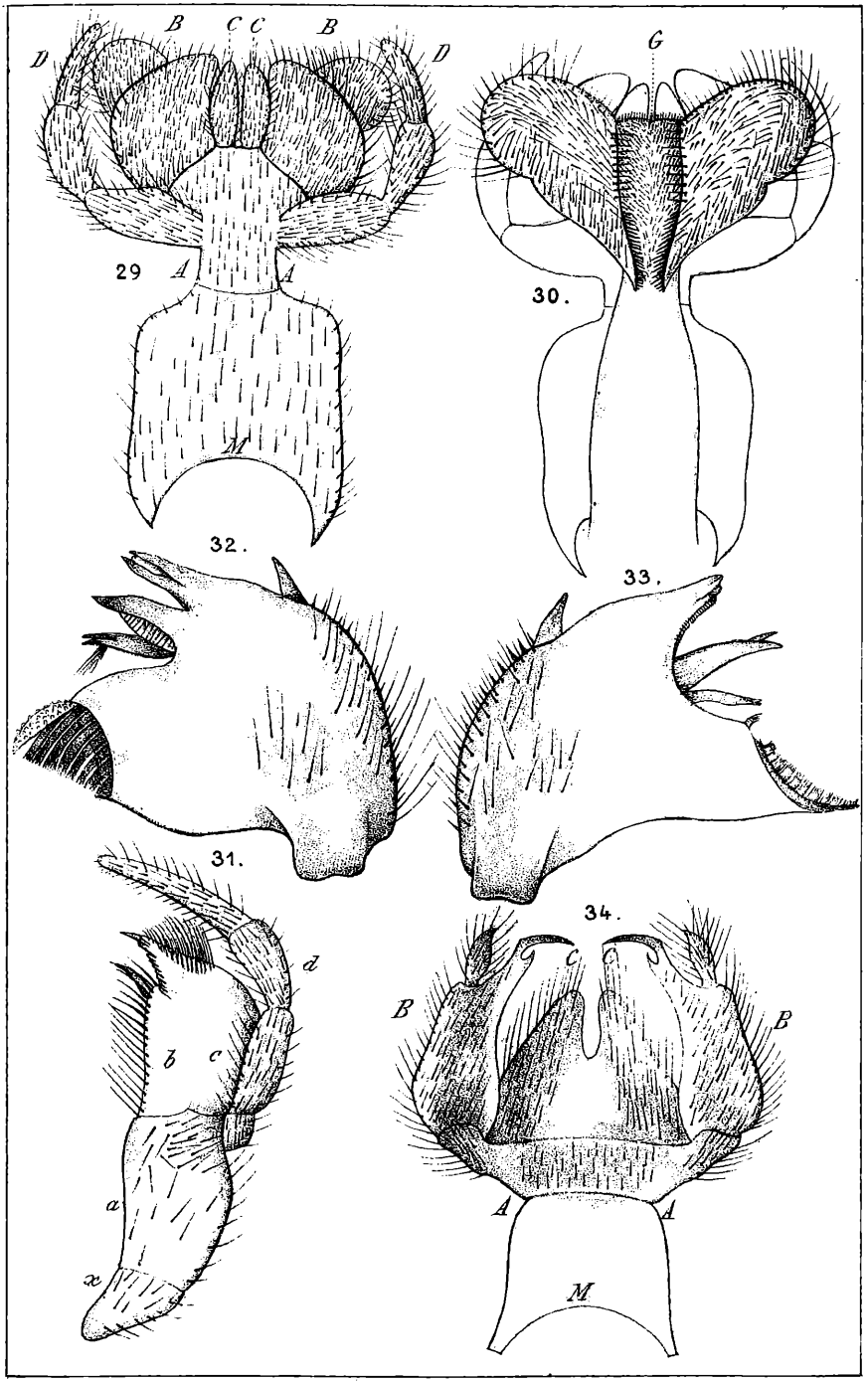
Lith. Bonem.a, Prag

download www.biologiezentrum.at

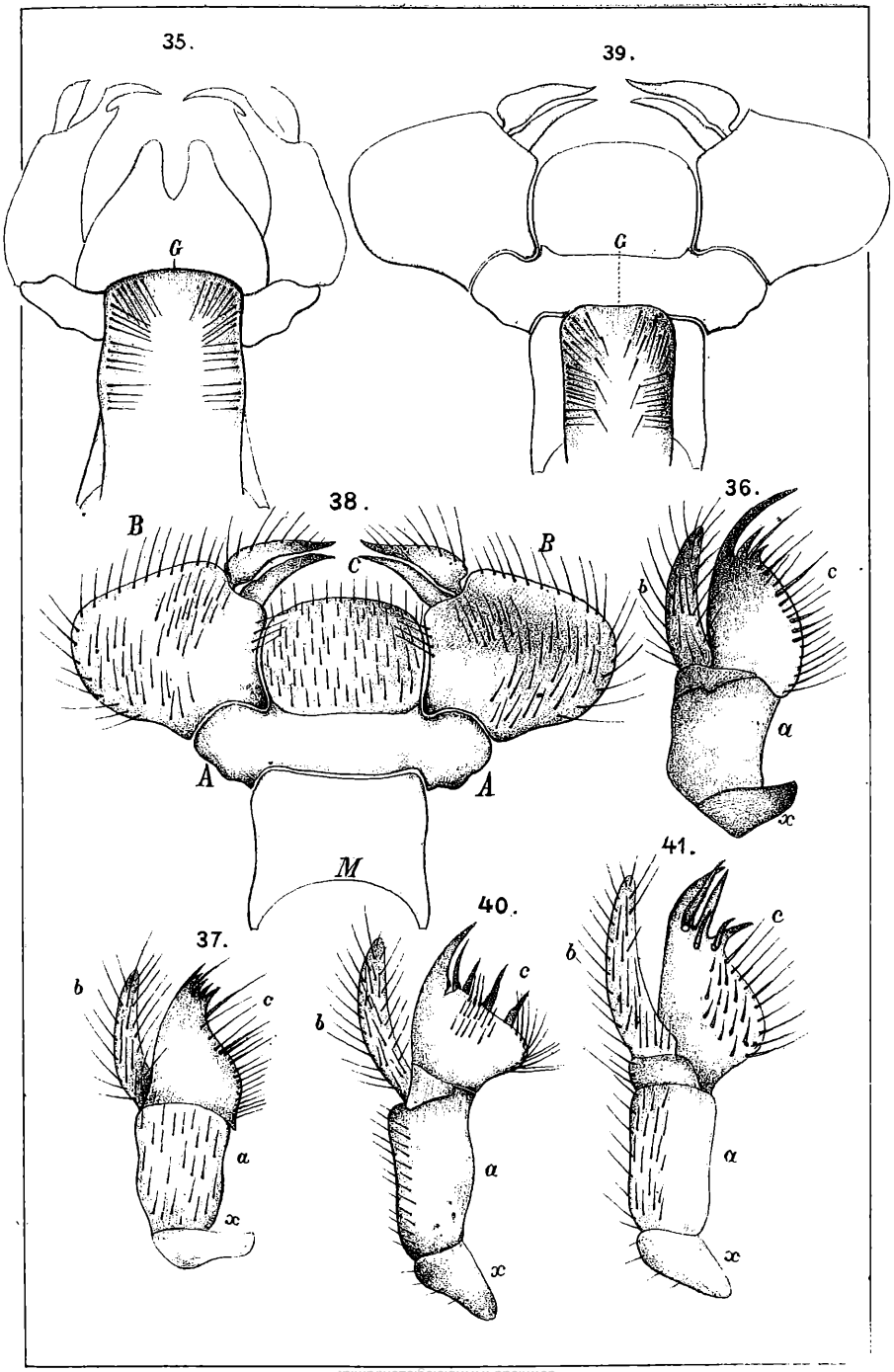


Lith. Bohemia, Prag

download www.biologiezentrum.at



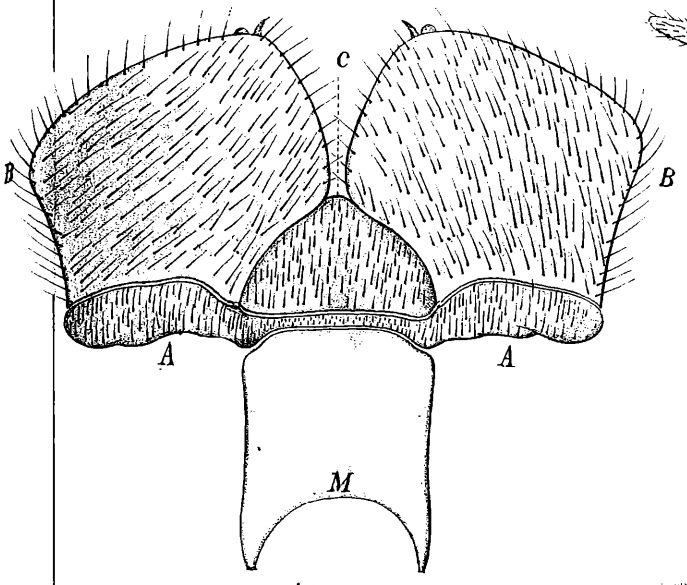
Lith Bohemia, Prag



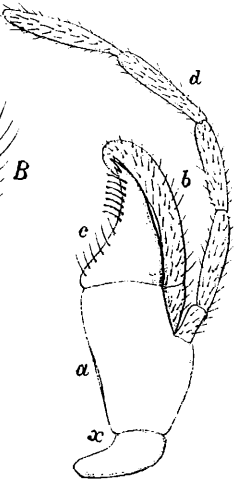
download www.biologiezentrum.at

download www.biologiezentrum.at

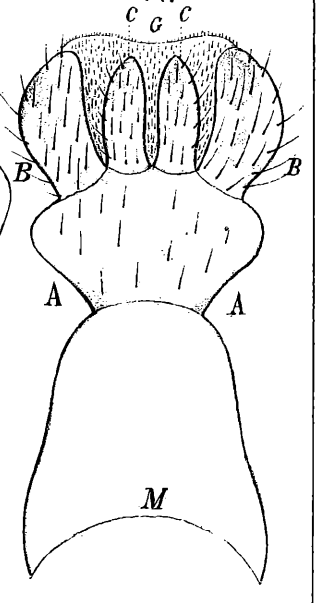
42.



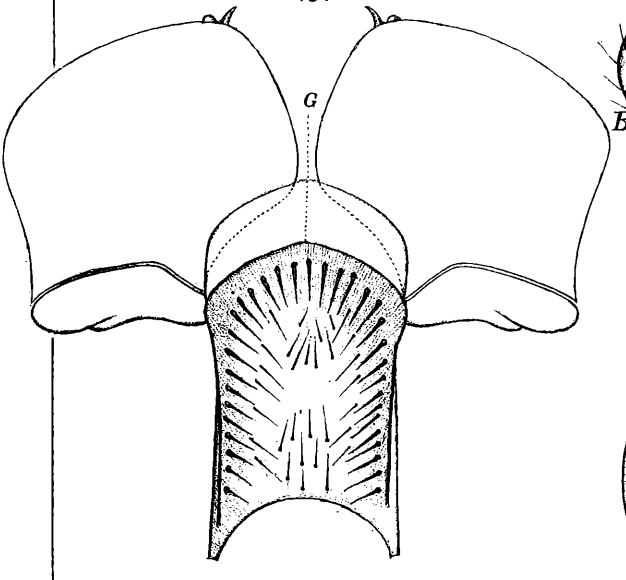
45.



44.



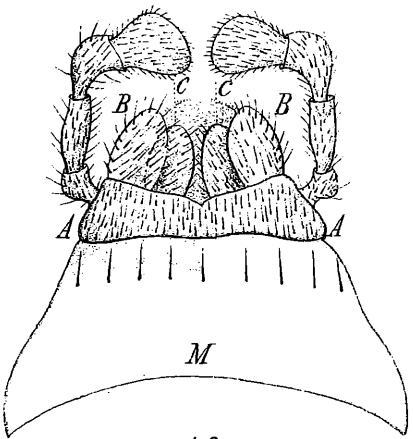
43.



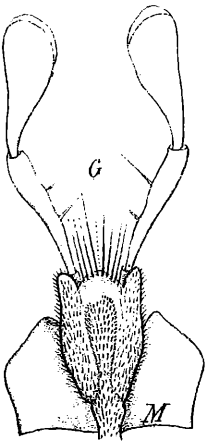
Lith. Bohemia. Prag.

download www.biologiezentrum.at

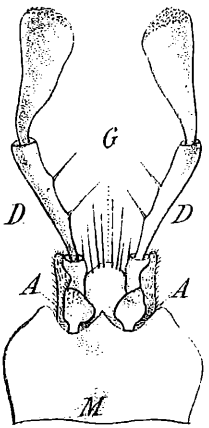
46.



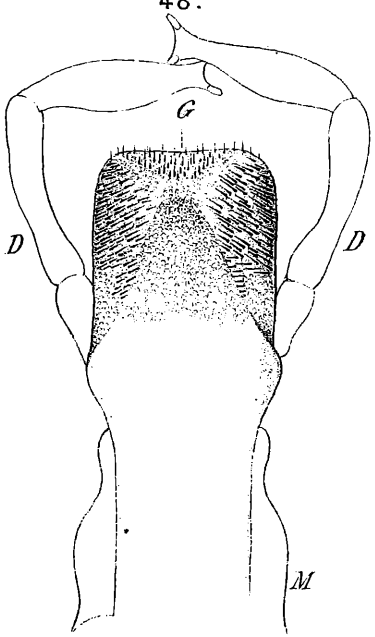
49.



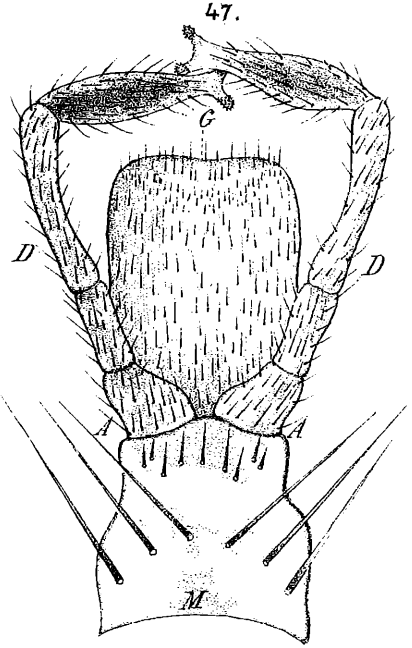
50.



48.



47.



Lith. Bohemia, Prag.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Muhr J.

Artikel/Article: Die Mundtheile der Orthoptera. Ein Beitrag zur vegleichenden Anatomie 40-71